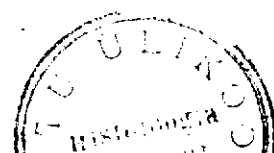


1990

*Journal of Management Studies*, 19(6), 701-718.

UEBER DIE  
BILDUNG UND ENTWICKELUNG  
DES  
FLUSSKREBSES.



LEIPZIG,  
GEDRUCKT BEI J. B. HIRSCHFELD.

Bo. C-12  
11325

**UNTERSUCHUNGEN**

UEBER DIE

**BILDUNG UND ENTWICKELUNG**

DES

**FLUSSKREBSSES**

VON

B 95/2025

**HEINRICH RATHKE**

DOKTOR DER MEDIZIN UND CHIRURGIE, PHYSIKUS DES DANZIGER KREISES, MITGLIEDER DER KAISERL. LEOPOLD.  
CAROL. AKADEMIE DER NATURFORSCHER UND DER NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT ZU DANZIG.

MIT 5 KUPFERTAFELN.

B 90/1919

**LEIPZIG,**

VERLAG VON LEOPOLD VOSS.

1829.

B 1067  
7368



20780606

## V O R R E D E.

---

**D**en Naturforschern übergebe ich hiermit ein Werk, dessen Gegenstand, als ich ihn untersuchte, mir nicht minder Freude, als Mühe gewährt hat. Reichlich bin ich durch die erstere für die letztere entschädigt worden, und es bleibt nur noch der Wunsch mir übrig, dass die Frucht von beiden für die Wissenschaft des Annehmens auch werth und von Nutzen sein möchte.

Die Veranlassung zu dem vorliegenden Werke gab mein verehrter Freund *Burdach*. Als ich diesem bald nach der Erscheinung der bekannten Entwicklungsgeschichte der Spinnen, welche der Herr Professor *Herold* im Jahre 1824 herausgab, einige Aeusserungen über diese Schrift gemacht hatte, lenkte er meine Aufmerksamkeit auf den höchst merkwürdigen Umstand hin, dass in dem Spinnenfötus der Dotter zur Rücken- und Bauchseite des Rumpfes ein umgekehrtes Lagerungsverhältniss, als in den Wirbelthieren, erhält. Zugleich forderte er mich auf, zu untersuchen, ob etwa auch bei andern Gliederthieren derselbe Fall eintrete. Es war zur Zeit des beginnenden Frühlings, als ich Herrn *Burdach's* Aufforderung erhielt, und was sich mir darauf zuerst zur Untersuchung darbot, war der Flusskrebs.

Die Grösse der Eier dieses Thieres, die Durchsichtigkeit der Hüllen dieser Eier, die lange Dauer der Entwicklung des in ihnen eingeschlossenen Embryo's und die Gelegenheit, in Danzig mir tragende Flusskrebse wöchentlich mehrmals und in Menge verschaffen zu können, veranlassten mich jetzt zu dem Entschlusse, die Bildung und Entwicklung dieses Thieres mit Sorgfalt zu erforschen. Drei Frühlinge und Sommer hindurch wurden darauf die Untersuchungen über die Eier und Jungen des Krebses fortgesetzt, und ich lege nunmehr die Ergebnisse derselben ausführlicher, als es in Herrn *Burdach's* Physiologie geschehen konnte, auf den nachstehenden Blättern dem Publikum vor, nachdem ich glaube, in jenen meinen Unter-

suchungen bis zu einer Grenze gekommen zu sein, über die noch eine beträchtliche Strecke hinausgehen zu können mir sowohl die Kräfte, als die Gelegenheit fehlen möchten.

Was vielleicht das Mangelhafteste in dem vorliegenden Werke sein dürfte, ist die Angabe der Zeitabschnitte für die einzelnen festgestellten Entwicklungsperioden. Sie beruht nur auf Schätzungen, die in dem letzten Jahre meiner Untersuchungen über den Flusskrebs gemacht wurden. Eine sichere Grundlage aber für sie zu erhalten, war mir deshalb unmöglich, weil ich ausser Stande mich befand, die Bildung und Entwicklung des Embryo's an den Eiern eines und desselben Krebses verfolgen zu können. Dieserhalb war ich genöthigt, mich schon damit begnügen zu müssen, die einzelnen Entwicklungszeiten nach den Eiern mehrerer tragenden Krebse bestimmen zu können, die ich nach einander aus einer und derselben Gegend erhielt. — Was die übrigen in dem geschichtlichen Theile dieses Werkes gemachten Angaben anbelangt, so bin ich bemüht gewesen, eine jede durch eine mehrmalige, zu verschiedenen Zeiten, und theils unter einfachen Loupen, theils unter einem Frauenhoferschen zusammengesetzten Mikroskope angestellte Beobachtung so sicher, als möglich, zu begründen; und ich habe mich dabei besonders davor gehütet, die Phantasie, die bei Untersuchungen auf dem Gebiete der Entwicklungsgeschichte sich vorzudrängen und sich geltend zu machen, stets bemüht ist, frei spielen und dadurch die Beobachtung beeinträchtigen zu lassen. Bei der Bearbeitung des reflektirenden Theiles dagegen bin ich weniger darauf bedacht gewesen, zu verhüten, dass die Wahrheit die Hand der Dichtung von mir annahm.

*Heinrich Rathke.*

## *Inhalts - Verzeichniss.*

---

<i>Erster Abschnitt.</i> Beschreibung der Geschlechtswerkzeuge der erwachsenen Flusskrebse . . . .	Seite 1 bis 5
<i>Zweiter Abschnitt.</i> Beschreibung des frisch gelegten Kriebseies . . . . .	— 5 - 8
<i>Dritter Abschnitt.</i> Von der Entwicklung des Keimes bis zum Erscheinen besondrer Organe . .	— 8 - 16
<i>Vierter Abschnitt.</i> Entwicklungsgeschichte des Krebses von seinem ersten Auftreten bis zur Entstehung des Herzens . . . . .	— 16 - 35
<i>Fünfter Abschnitt.</i> Entwicklungsgeschichte des Krebses von der Entstehung des Herzens bis zur Entstehung der Speicheldrüsen . . . . .	— 35 - 52
<i>Sechster Abschnitt.</i> Entwicklungsgeschichte des Krebses von der Entstehung der Speicheldrüsen bis zum Auskriechen desselben aus dem Eie . . . . .	— 52 - 62
<i>Siebenter Abschnitt.</i> Von dem Austritte des Krebses aus den Eihäuten bis zur völligen Reife desselben . . . . .	— 62 - 67
<i>Achter Abschnitt.</i> Betrachtungen über den Entwicklungsgang des Flusskrebsees und Vergleichung desselben mit dem einiger andern Thiere . . . . .	— 67 - 91
Erklärung der Kupfertafeln . . . . .	— 91 - 97

---





## Erster Abschnitt.

### *Beschreibung der Geschlechtswerkzeuge der erwachsenen Flusskrebse.*

§. 1. **D**er Eierstock der erwachsenen Flusskrebse stellt eine dickwandige Blase dar, die aus drei unter einander zusammenhängenden Kammern besteht, von welchen zwei neben einander und nach vorn liegen, die dritte aber aus diesen beiden hervor und nach hinten geht. Alle drei haben im Verhältnisse zu ihrer Länge eine ziemlich grosse Dicke, erscheinen an ihren Enden stumpf abgerundet, und sind da, wo sie in einander übergehen und sich in einander ausmünden, kaum merklich etwas eingeschnürt. Seine Lage hat der Eierstock in der hintern Hälfte der Bauchhöhle über dem Darne und zwischen den hintern Lappen der Leber. Nach vorne reicht er bis an den Magen hin, hinten dringt er ein wenig in den ersten Schwanzgürtel ein, und oben wird er zum Theil vom Herzen bedeckt. Seine Wände erscheinen, auch abgesehen von den Eiern, die in ihnen eingeschlossen sind, ziemlich dick, bestehen durchweg aus einem nur mässig festen und halbdurchsichtigen Schleimstoffe, liegen bis zur gegenseitigen Berührung dicht an einander, und sind, gleichermassen wie die Eierstockswände bei den Batrachiern, der Boden, in welchem die Bildung und erste Entwicklung der Eier vor sich geht.

Was die Bildung des Eies selbst anbelangt, so erscheint zuerst ein kleines, fast ganz durchsichtiges, dem Anscheine nach mit einer fast wasserhellen Flüssigkeit angefülltes, mehr linsen- als kugelförmiges, einer Hydatide ähnliches, und aus einer sehr zarten Haut bestehendes Bläschen, welches, wie sich späterhin näher ausweisen wird, nichts anderes, als das Seitenstück des in den Vögeleiern befindlichen Bläschens ist, das PURKINJE entdeckt und vor wenigen Jahren ausführlich beschrieben hat <sup>1)</sup>. Darauf entsteht um dasselbe eine eigne Hülle, oder ein zweites, und übrigens, wie es scheint, noch zarteres Bläschen, die eigentliche Dotterhaut, und zwischen beiden sammelt sich gleichzeitig, als erste Andeutung eines Dotters, eine Flüssigkeit an, die anfänglich, wie die der innern oder eingeschlossenen Blase, fast wasserhell ist, allmähig aber, wenn sie an Masse und Umfang immer mehr zunimmt, weisslich, undurchsichtig, dicklich und zähe wird, und zugleich auch eine Menge höchst kleiner, schneeweisser und zerstreuter Körnchen zum Vorschein kommen lässt. Das innere, oder, wie wir es fortan nennen wollen, das Purkinje'sche Bläschen dagegen bleibt fortwährend ganz durchsichtig, und nimmt auch nur wenig an Umfang zu, weshalb es denn im Verhältnisse zum Umfang der Dotterhaut um so kleiner erscheint, je weiter die Entwicklung des Eies vorgeschritten ist. Anfänglich ferner haben beide Blasen einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt, allmähig aber kommt die innere in der Flüssigkeit der äussern und ursprünglich ebenfalls nur linsenförmig gestalteten, späterhin aber die Kugelform annehmen-

1) J. F. BLUMENBACHIO summorum in medicina honorum semisaeclaria gratulatur ordo medicorum Vratislaviensium, interprete J. E. Purkinje. Vratislaviae 1825.

den Blase so zu liegen, dass sie die Wand derselben an einer Stelle beinahe berührt, von der dieser gegenüber liegenden Stelle aber um ein sehr Beträchtliches entfernt ist. — Dieselben Wahrnehmungen über die erste Entstehung und Entwicklung des Krebseies hat auch mein verehrter Freund, der Herr VON BAER, gemacht und sie in seinem Werke: *de ovi mammalium et hominis genesi*, theils in der Kürze beschrieben, theils durch drei sehr schöne und richtige Abbildungen versinnlicht (Fig. 37, 38 u. 39.). Neue Abbildungen über diesen Gegenstand zu geben erachte ich deshalb für überflüssig.

Wenn das Ei sein Leben etwas über ein halbes Jahr fortgesetzt hat, nimmt, nachdem das Purkinje'sche Bläschen schon längst sein Wachsthum beendet hatte, die noch immerfort sich anhäufende Flüssigkeit des äussern Bläschens, oder des eigentlichen Dotters, eine fast isabellgelbe Färbung an, wird zugleich immer dicker und zäher, und erhält auch einen grössern Gehalt von kleinen in ihr zerstreuten Körnern. Noch später ändert sich seine Farbe in Orangegeib, und aus diesem in ein immer dunkler werdendes Braun um, und zugleich verwandelt sich beinahe seine ganze Masse in lauter sehr kleine, unter einander jedoch verschiedentlich grosse Körner, die unter einander durch einen geringen Rest der Flüssigkeit so innig zusammengehalten werden, dass dann die ganze Masse ein ziemlich grossen Grad von Zähigkeit besitzt.

Die letzten und wichtigsten Veränderungen endlich, die noch innerhalb des Eierstockes im Eie statt finden, sind das Verschwinden des Purkinje'schen Bläschens und die Erzeugung des Keimes. Was die erstere anbelangt, so bin ich über ihren Vorgang gänzlich in Unwissenheit geblieben, und kann in Bezug darauf nur so viel angeben, dass ich jenes Bläschen in den reifen Eiern noch im November bemerkt, im nächsten März aber davon keine Spur mehr vorgefunden habe. Das Verschwinden des Bläschens erfolgt demnach einige Zeit zuvor, als das Ei die Wände des Eierstockes verlässt. Was den Keim anbelangt, so scheint derselbe nur dann erst zu entstehen, wenn das Purkinje'sche Bläschen verschwindet, und vielleicht, wie schon Herr VON BAER es hinsichtlich der Thiere im Allgemeinen vermuthet hat, indem jenes Bläschen zerplatzt, seine Wände aufgelöst werden und sein Inhalt selber nunmehr die Grundlage des Keimes hergiebt. Wie diesem nun auch seyn mag, so besitzt der Keim, wenn er sich schon kenntlich gemacht hat, zuerst das Aussehen eines leichten weisslichen Nebels, der über einen kleinen Theil der Oberfläche des Dotters ausgebreitet ist. Allmählig wandelt er sich darauf in einen weissen, mit einem Stich ins Gelbe versehenen und undurchsichtigen Flecken um, der zuletzt ungefähr über den sechsten Theil der Oberfläche des Dotters sich ausbreitet, niemals jedoch recht scharf begrenzt erscheint, sondern stets einen gleichsam verwischten Rand behält. Hinsichtlich seines Umrisses, so bietet er zwar viele Verschiedenheiten dar: in der Regel jedoch hat er die Gestalt einer unregelmässig runden und ausgewölbten Scheibe oder eines Beckens. Untersucht man ihn, nachdem die Dotterhaut entfernt worden ist, auf sein Gefüge, so wird man finden, dass er viele Aehnlichkeit mit einem geronnenen Eiweisse besitzt, und mehr das Ansehen einer verdichteten Flüssigkeit, als einer Anhäufung von kleinen Körnern hat. Auch wird man dann bemerken, dass er in seiner Mitte ziemlich dick ist, nach aussen aber rings herum immer dünner wird, die Substanz des Dotters hier durch sich hindurch schimmern lässt, und sich ganz nach aussen unmerklich verliert.

Die Zeit übrigens, binnen welcher sich der Keim ausbildet, ist aller Wahrscheinlichkeit nach sehr kurz, denn unter mehreren Krebsen, die ich am sechszehnten Februar zur Untersuchung erhielt, befand sich bei einigen, selbst auf den reifsten Dottern, nur eine sehr schwache Andeutung von ihm, bei andern dagegen war er schon so vollständig ausgebildet, als es im Leibe der Mutter nur geschehen kann.

Anbelangend die Dotterhaut, so nimmt dieselbe, wie sehr sich auch der Dotter vergrössern mag, doch nur wenig an Dicke zu. Dagegen wird ihre Verbindung mit der Substanz der Eierstockswand um so lockerer, je weiter der Dotter dem Zustande seiner Reife entgegenrückt. Der Dotter nämlich, welcher sich inmitten der Wand des Eierstockes bildet, erzeugt in dieser selbst eine immer grössere Höhle, deren Raum von ihm ganz vollständig ausgefüllt ist, und mit deren Wänden die Dotterhaut durch einen sehr schwachen Ueberzug von Schleimstoff verwachsen ist. Dieser Ueberzug nun ist es, der allmählig verschwindet, so dass die Oberfläche der Dotterhaut, welche an den weniger reifen Dottern immer etwas rauh und flockig ist, an den reifern ganz glatt erscheint.

Wenn sich der Dotter vergrössert, treibt er nach innen gegen die Höhle des Eierstockes, dessen ihn einschliessende und ziemlich dicke, aber sehr durchsichtige Wand nach innen weicher und nachgiebiger als nach aussen ist, den ihn einwärts umgebenden Theil jener Wand blasenartig mehr oder weniger stark, je nachdem er in derselben mehr oder weniger weit nach aussen sich gebildet hatte, hervor, jedoch niemals weiter, als dass diese Auftreibung mehr als eine Halbkugel bildete. Zuletzt entsteht dann ein kleiner Riss in dieser durch das Andrängen des Dotters immer dünner gewordenen Auftreibung; wahrscheinlich übrigens, indem während der Brunstzeit die Substanz der Eierstockswand sich etwas zusammenzieht. Ich schliesse dies daraus, dass wenn man den aus einem frischgetödteten Krebse herausgenommenen Eierstock, nachdem er zuvor der Länge nach aufgeschnitten worden ist, in kühles Wasser legt, alsbald, und selbst in denjenigen Monaten, da die Dotter noch nicht einmal ihre gehörige Grösse erlangt haben, über einer Menge von Dottern die Wand des Eierstockes die angegebenen kleinen Risse erhält. Nachdem ferner über dem Dotter ein solcher Riss entstanden ist, zieht sich die über ihm ausgespannte blasenartige Auftreibung der Eierstockswand immer mehr zusammen, der Riss wird dadurch weiter in die Länge und Breite ausgedehnt, und der weiche und fügsame Dotter jetzt langsam durch ihn hindurchgedrängt. Die Höhle übrigens, in der dieser lag, wird darauf nur langsam ausgeglichen, so dass man noch spät einen Rest von ihr wahrnehmen kann.

Wenn der Dotter in den freien Raum des Eierstockes gelangt ist, wird er allmählig gegen die innere Mündung eines der beiden Eierleiter getrieben. Diese Eierleiter stellen zwei nur mässig lange und mässig weite Kanäle dar, die als Fortsetzungen des Eierstockes selber anzusehen sind und von denen ein jeder aus einer der beiden Seitenwände des Eierstockes, in einiger Entfernung von der Stelle, wo die drei Kammern desselben unter einander zusammenhängen, trichterförmig hervorgeht, darauf etwas enger werdend sich um den Darm und die Leber nach aussen und unten herumschlägt, und sich durch die Wurzel eines Beines vom dritten Paare nach aussen mündet. Ein jeder Eierleiter besteht deutlich aus einer Schleimhaut, aus einer diese bedeckenden Schicht von Muskelfasern, und einer zu äusserst liegenden dünnen Schicht von festem Schleimstoffe. Mit dem Anfange des Frühlings und gegen die Zeit, da die Dotter durch ihn hindurchgehen sollen, wird von der innern Haut desselben eine dickliche und eiweissstoffartige Flüssigkeit abgesondert, welche darauf einen jeden einzelnen Dotter, während er durch den Eierleiter nach aussen hindurchgeht, einhüllt. Wenn endlich der Dotter aus dem Leibe der Mutter hervorgetreten und ins Wasser gelangt ist, erhärtet die ihm gewordene Hülle an ihrer Oberfläche, und bringt nunmehr eine gedoppelte äussere Eihaut, von der im folgenden Abschnitte noch ausführlicher die Rede seyn wird, zuwege.

Anmerkung. Eine gute Abbildung von der Gestalt und Lage des Eierstockes findet man in ROESSEL's Insektenbelustigungen (Theil 3. Tafel 60.) und in SÜCKOW's Untersuch. der Insekten und Krustenthiere. (Heft 1. Taf. 9. Fig. 1. und Taf. 10. Fig. 16.).

§. 2. Der Hode des erwachsenen Krebses besteht, wie der Eierstock, aus drei unter einander zusammenhängenden, beinahe stabförmigen, und wo sie in einander übergehen, sehr stark eingeschnürten Lappen, zwei vordern nämlich und paarigen, die von vorne nach hinten ein wenig convergiren, und einem unpaarigen hintern, der aus der Vereinigungsstelle der beiden vordern hervorgeht. In der Mitte eines jeden Lappens verläuft der Länge nach ein zarthäutiger, verhältnissmässig nur enger, jedoch von dem freien Ende des Lappens gegen die Vereinigungsstelle desselben mit den beiden übrigen Lappen sich allmählig erweiternder Kanal. Von diesem Kanale gehen dann, unter beinahe rechten Winkeln, ziemlich dicht bei einander und nach allen Seiten eine Menge divergirende Gänge ab, die sich alsbald nach ihrem Ursprunge baumartig sehr stark verästeln und verzweigen. Ein jedes Ende dieser Zweige aber schwillt zu einer kleinen, und wie es scheint, ziemlich dickhäutigen Blase an, welche die Gestalt einer Kugel oder Birne hat und dem Saamen eigentlich das Entstehen zu geben scheint. Der beschriebene Kanal übrigens, die Verzweigungen desselben und die Bläschen an den Enden dieser letztern sind sehr brüchig, haben die Farbe und die Durchscheinbarkeit des Milchglases, und werden durch eine verhältnissmässig nur geringe Masse von ziemlich festem Schleimstoffe sehr innig mit einander verbunden.

Wo die drei Lappen des Hoden zusammenstossen, fliessen die Hauptkanäle derselben unter einander zusammen, indem der Kanal des hintern Lappens sich in zwei sehr kurze Arme spaltet und jeder dieser Arme in den Hauptkanal des vordern Lappens seiner Seite übergeht.

Aus dem Verbindungspunkte eines jeden der Arme, von denen so eben die Rede gewesen ist, mit dem Hauptkanale des vordern Lappens seiner Seite geht der Saamenleiter, als eine unmittelbare Fortsetzung jener Kanäle, hervor. Dieser, bekannt unter dem Namen des Zwirns, besitzt eine bedeutende und sehr viel grössere Länge, als der Eierleiter, macht eine grosse Menge Windungen, wird von seinem Anfangspunkte bis zu seinem Endpunkte allmählig immer etwas dicker, ist kreideweiss gefärbt, und gleichfalls, wie die einzelnen Theile des Hoden, ungemein brüchig. Gesehen auf den innern Bau dieses Gebildes, so besteht es aus drei wesentlich sehr verschiedenen Häuten. Die äussere derselben ist am dünnsten, ziemlich fest, beinahe ganz durchsichtig, und ist wahrscheinlich nur eine von dem in der Bauchhöhle vorkommenden Schleimstoffe gebildete Scheide. Unter ihr liegt ein viel dickerer, die Durchscheinbarkeit des Milchglases oder Opales besitzende und fast gallertartige weiche Haut, die nur sehr undeutlich eine Faserung bemerken lässt. Die innere und den Schleimhäuten der Wirbelthiere gleich zu setzende Haut ist die dickste, kreideweiss gefärbt, sehr fest, gewissermassen hart, ungemein brüchig, undeutlich nach der Länge gefasert, und an der innern Seite so glatt, als wäre sie mit möglichster Sorgfalt polirt worden. Alle drei Häute übrigens haben unter sich einen nur schwachen Zusammenhang.

Nach aussen münden sich die Saamenleiter durch die Hüften des hintersten Beinpaares.

Anmerkung. Eine Abbildung der Hoden befindet sich in ROESEL's Insektenbelustigungen, Theil 3. Tafel 60. Figur 23. und Suckow's Unters. Heft 1. Taf. 10. Fig. 15.

§. 3. An der untern Fläche des ersten Schwanzgürtels befinden sich bei den männlichen Krebsen zwei Glieder, denen man wohl die Bedeutung von Ruthen beimessen darf. Zwei ähnliche, aber sehr viel kleinere Glieder kommen bei den weiblichen Krebsen an derselben Stelle vor. — Eine Beschreibung dieser Theile unterlasse ich, da hier sich das Nähere darüber schon in ROESEL's und SUCKOW's angegebenen Werken vorfindet.

## Zweiter Abschnitt.

### *Beschreibung des frisch gelegten Krebseies.*

---

§. 4. Die kugelrunden Eier des Flusskrebses besitzen, wenn sie aus den Geschlechtstheilen der Mutter herausgetreten sind und sich an die unentwickelten Beine des Schwanzes der Mutter angeheftet haben, je nach der Grösse ihrer Mutter einen verschiedentlich grossen Umfang, überschreiten aber in ihren Durchmessern nur selten die Länge von  $1\frac{1}{3}$  Linie des alten Pariser Maasses. Hinsichtlich der Zusammensetzung, so besteht ein jedes Ei aus sechs von einander wesentlich verschiedenen Theilen. Diese Theile nun sind folgende (Tab. I. Fig. 25.):

1. Der Dotter. Er macht den bei weitem grössten Theil des Eies aus, ist, als Ganzes betrachtet, braun gefärbt, und besteht aus einem Aggregate verschiedentlich grosser und gallertartiger Kügelchen, von denen die grössern nach Messungen, die mittelst eines sehr gut gearbeiteten Mikrometers gemacht wurden, 0,025 bis 0,03, seltner 0,035, die kleinsten aber ungefähr 0,0012 Linie im Durchmesser haben. Wie es mir immer vorgekommen ist, so befindet sich zwischen ihnen keine Flüssigkeit, die ihnen als Bindungsmittel dienen könnte, sondern sie scheinen blos durch ihre eigne Kohäsionskraft unter einander zusammengehalten zu werden. Ihre Verbindung ist aber so innig, dass die ganze Masse des Dotters einen mässig grossen Grad von Zähigkeit und das Ansehen einer sehr dicken Flüssigkeit besitzt. Sehr verstärkt wird die Verbindung der Dotterkügelchen durch die Einwirkung des Weingeistes oder der Salpetersäure: denn wenn man ein Krebsei hat einige Tage im Weingeiste liegen lassen, so zeigt der Dotter ein ähnlich festes Gefüge, als Käse, und in verdünnter Salpetersäure verbinden sich die Dotterkügelchen dermassen unter einander, dass schon nach kurzer Zeit der Dotter ein Gefüge angenommen hat, das aus lauter vom Centrum zur Peripherie gehenden, und einander fest anhängenden, Strahlen besteht. — Was den Farbestoff des Dotters anbelangt, so ist er gleichmässig durch die angegebenen gallertartigen Kügelchen vertheilt, und scheint von einer ähnlichen Natur und Beschaffenheit zu seyn, als der Farbestoff ist, welcher sich in den Hautbedeckungen der erwachsenen Krebse vorfindet, denn wenn das Ei gekocht wird, ändert er sich, wie der Farbestoff jener Hautbedeckungen, ebenfalls in ein helles Zinnoberroth um. Rothgelb dagegen wird er, wenn man den aus einem frischen Ei herausgelassenen Dotter der Einwirkung des Weingeistes aussetzt; fast isabellfarben, wenn man das ganze und unversehrte Ei im Weingeiste hat einige Tage liegen lassen.

Anmerkung. Die Farbe der Dotter bleibt sich jedoch nicht bei allen Krebsen gleich, sondern richtet sich nach der Farbe der Mütter, von denen die Eier erzeugt wurden. Bei den lichtern Krebsen ist sie hellbraun, bei den dunklern dagegen ist sie mehr oder weniger schwarzbraun.

2. Der Keim Wenn die Eier zu Tage gekommen sind und sich unlängst schon an den Schwanz der Mutter angeheftet haben, ist die Keimscheibe, welche wir an den innerhalb des Eierstockes befindlichen reifern Dottern kennen gelernt haben, ganz verschwunden, und es scheint deshalb, als fehle jetzt der Keim gänzlich. Dagegen bemerkt man, dass die

ganze Oberfläche des Dotters, welche früher bis auf die Stelle, wo die Keimscheibe lag, gleichmässig braun gefärbt war, jetzt ein fein marmorirtes Aussehen hat, und dass dieses Aussehen von einem weisslichen und dicklichen Stoffe herrührt, welcher über den Dotter in einer äusserst dünnen Schicht, und dermassen ausgebreitet ist, dass er sich hauptsächlich nur in den Zwischenräumen der zu äusserst liegenden Dotterkügelchen befindet, diese Kügelchen also durch sich zum Theil hindurchtreten lässt, und mithin gleichsam ein über den Dotter ausgebreitetes zartes, übrigens aber etwas unregelmässiges Netzwerk darstellt. Es ist mir zwar, da ich nicht Gelegenheit hatte, mir beim Anbruche des Frühlings Krebse in Menge zu verschaffen, unmöglich gewesen, die Entstehung und Ausbildung des angegebenen Netzwerkes zu beobachten, jedoch dürfte es kaum wohl einem Zweifel unterliegen, dass dasselbe aus der Keimscheibe hervorgeht, und zwar, indem der Stoff, welcher diese Scheibe zusammensetzt, seinen innigen Zusammenhang aufgibt und sich über die ganze Oberfläche des Dotters zerstreut. Es kommt demnach beim Krebse eine ähnliche Erscheinung hinsichtlich des Keimes vor, wie bei den Spinnen, von welchen es nämlich durch die trefflichen Beobachtungen des Herrn HEROLD erwiesen ist, dass der ursprünglich auf eine nur mässig grosse Stelle beschränkte Keim allmählig seinen frühern Zusammenhang aufgibt, und dann sich über den ganzen Dotter als ein sehr zarter Nebel ausbreitet<sup>1)</sup>.

Was anbelangt die Zeit, da in dem Krebse die angegebene Auflösung der Keimscheibe vor sich geht, so vermute ich, indem ich mich auf die vom Herrn HEROLD an den Eiern der Kreuzspinne gemachten Beobachtungen beziehe, nach der Analogie, dass jene Auflösung der Keimscheibe erst dann erfolgt, wenn das Ei schon zu Tage gefördert ist.

Anmerkung. In CAVOLINI's bekannter Schrift: „über die Erzeugung der Fische und Krebse habe ich vergeblich nach Mittheilungen über den Keim dieser letztern Thiere gesucht.

3. Die Dotterhaut. Diese liegt dem Dotter und dem Keime dicht an, schliesst beide ringsum ein, ist höchst durchsichtig, äusserst zart, jedoch ziemlich zähe, allenthalben von gleicher Dicke und Beschaffenheit, und auf der innern wie auf der äussern Fläche ganz eben und glatt. Am besten nimmt man sie wahr, wenn man das Ei unter Weingeist, in welchem sie ihre Durchsichtigkeit zum Theil verliert, öffnet, oder wenn man das Ei unter Wasser öffnet, nachdem man es einige wenige Minuten hat in einer aus gleichen Theilen bestehenden Mischung von Salpetersäure und Wasser liegen lassen. Uebrigens löst sich diese Haut während der Ausbildung des Embryo's nicht, wie die Dotterhaut des Hühnereies, bis zum Verschwinden allmählig auf, sondern verbleibt unverändert, bis der Embryo das Ei verlässt, und wird dann mit den übrigen und gleich zu nennenden Häuten als eine leere und der Verwesung preisgegebene Hülle abgestreift.

4. Die Lederhaut. Sie folgt auf die Dotterhaut, ist zwar gleichfalls, wie diese, transparent, aber bedeutend dicker und lederartig fest. Auf ihrer innern Fläche ist sie ebenfalls und allenthalben ganz glatt, auf der äussern aber ist sie es nur an einer kleinen, nachher noch näher zu bezeichnenden Stelle. Die einzelnen Theile, aus denen das Gewebe dieser Haut zusammengesetzt ist, müssen sich in einer bedeutenden Spannung befinden, denn wenn man diese Haut irgendwo ansticht, so reisst dieselbe von dem Einstiche aus nach zwei entgegengesetzten Seiten mehr oder weniger weit ein, und es wird dann ein grosser Theil des Dotters mit Gewalt durch die entstandene Oeffnung herausgetrieben. Am weitesten übrigens, und zwar ungefähr über ein Drittel oder Viertel ihres Umfanges reisst nach einem gemachten Einstiche die Haut ein, wenn sich der Embryo schon ziemlich weit entwickelt hat, oder seinem Auskriechen sogar schon nahe ist, wovon dann jedoch der Grund zum grossen

1) Untersuchungen über die Bildungsgeschichte der wirbellosen Thiere im Eie. Theil I. Marburg 1824.

Theile auch in der gepressten Lage des Embryo's, in welcher er sich in dieser seiner Entwicklungszeit befindet, zu liegen scheint. In der verhältnissmässig grössten Spannung aber befinden sich wahrscheinlich die Theile an der innern Seite der Lederhaut, denn wenn man einen nicht zu kleinen Einschnitt in dieselbe gemacht hat, oder wenn nach einem gemachten Einstiche ein ziemlich grosser Riss in derselben entstanden ist, so rollen sich alsbald die Ränder nach innen um. Ein herausgeschnittenes Stück aber rollt sich fast tutenförmig zusammen. Dieser Spannung der Lederhaut wegen ist es denn auch etwas schwierig, den Embryo, wenigstens wenn er sich in der frühern Entwicklung befindet, unversehrt aus dem Ei herauszunehmen, zumal wenn man das Ei unter Wasser öffnet. Denn allemal zerreisst, wenn man die Lederhaut eines frischen Eies ansticht oder einschneidet, die Dotterhaut, der Dotter fliesst aus, und die Anfänge der Eingeweide werden entweder von den übrigen Theilen des Embryo's abgerissen, oder kommen wenigstens in unnatürliche Lagen. Besser daher ist es, das frische Ei unter Weingeist zu öffnen, denn in ihm erhärtet sogleich der Dotter, wenn er aus der gemachten Oeffnung in den Eihäuten herausdringen will, und wartet man dann einige Minuten, bis der Weingeist seine erhärtende Wirkung auf den ganzen Dotter ausgeübt hat, so kann man jetzt bei einiger Behutsamkeit die beiden genannten Eihäute leicht von dem Embryo und dem an ihm haftenden Dotter, ohne dass er beschädigt wird, abziehen. Die Erhärtung des Dotters aber ist nach diesem Verfahren nur so geringe, dass man noch leicht die in und an ihm befindlichen Eingeweide unversehrt absondern kann. Weit mehr erhärtet der Dotter, und zwar so sehr, dass man nach Ablösung der Eihäute die in und an ihm befindlichen Eingeweide nicht mehr ohne Beschädigung abtrennen kann, wenn man das Ei hat mehrere Tage im Weingeiste liegen lassen, oder mehrere Minuten in einer aus gleichen Theilen bestehenden Mischung von Wasser und Salpetersäure. Dieses Verfahren aber ist am besten geeignet, um die Gliedmassen des Embryo's, welche in jenen Mitteln während der angegebenen Zeit sehr erhärten, in ihren natürlichen Lagen wahrnehmen zu können.

5. Das Eiweiss. Die Dotter- und Lederhaut liegen, wenigstens in unlängst gelegten Eiern, in denen die Bildung des Embryo's noch nicht begonnen hat, einander nicht dicht an, sondern es befindet sich zwischen beiden ein mässig grosser Zwischenraum, der von einer kleinen Quantität einer durchsichtigen und wässrigen Flüssigkeit ausgefüllt wird. Je weiter die Entwicklung des Embryo's fortschreitet, desto mehr vermindert sich die Quantität dieser Flüssigkeit, und es nähert sich die in gleichem Verhältnisse immer mehr, und zwar wegen zunehmender Grösse des Dotters, sich ausdehnende Dotterhaut immer mehr der Lederhaut, so dass zuletzt der Embryo sammt dem Dotter der Lederhaut ganz dicht anzuliegen scheint. Die genannte Flüssigkeit gerinnt, obschon nur schwach, sowohl im Weingeiste, als auch im Wasser, wenn sie mit ihnen in unmittelbare Berührung gekommen ist. In Eiern übrigens, in denen der Embryo sich schon sehr bedeutend entwickelt hatte, bemerkte ich, wenn ich sie hatte mehrere Tage im Weingeiste liegen lassen, nach Eröffnung der Lederhaut nicht selten unter dem Bauche des Embryo's eine kleine und dünne Schicht eines weissen, fast käseartigen Stoffes, welchen ich für den erhärteten Rückstand der angeführten Flüssigkeit zu halten geneigt bin.

6. Die äussere Eihaut. Auf der Lederhaut befindet sich noch eine andere, kaum halb so dicke, aber wegen der vielen kleinen Unebenheiten auf ihrer äussern Fläche, weniger durchsichtige, und wenn gleichfalls recht feste, doch weniger zähe und viel weniger Spannkraft besitzende Haut, durch welche das Ei an die verkümmerten Beine des Schwanzes der Mutter angeheftet ist. Diese äusserste Haut ist mit der Lederhaut über den grössten Theil der Peripherie des Eies zwar dicht verwachsen, jedoch nur so mässig fest, dass man sie noch in ziemlich grossen Stücken davon abtrennen kann. Ganz lose aber liegt sie der Le-



derhaut auf einer kleinen und zwar der untern Seite des Schwanzes der Mutter zugekehrten Stelle an, welche ich künftig die Anheftungsstelle nennen werde, und bildet hier zwischen dem Eie und dem Beine, an welchem das Ei durch diese Haut angeheftet ist, einen kleinen leeren Beutel. Diese Stelle übrigens ist es, an der die äussere Fläche der Lederhaut ganz glatt ist.

§. 5. Bei allen weiblichen Krebsen bemerkt man, wenn sie Eier unter dem Schwanze tragen, zwischen den drei hintersten Beinpaaren einen erhabenen und weissen Flecken, der ursprünglich aus einem dichten, ins Bläuliche schillernden, und fast knorpelartigen Stoffe besteht, allmähig aber immer mehr erhärtet und eine kreideartige Beschaffenheit annimmt, darauf gegen die Zeit, wenn die Embryonen die Eier verlassen wollen, jedoch bald früher, bald später, sehr bröcklich wird, und zuletzt wiederum, indem er stückweise abfällt, ganz verschwindet. Woher die Substanz dieses Fleckens kommt und was er bedeutet, kann ich nicht angeben. ROESEL hält ihn für den männlichen kleben gebliebenen und erhärteten Saamen, was aber wohl sehr unwahrscheinlich ist.

Anmerkung. Abgebildet findet man diesen Flecken in ROESEL's Insektenbelustigungen, Theil 3. Tafel 57.

§. 6. Nachdem ich nunmehr die Beschreibung des frisch gelegten Krebseies mitgetheilt habe, werde ich in den folgenden Abschnitten die Entstehung und Entwicklung des Embryo's zu schildern mich bemühen. Damit aber alle Veränderungen, welche in dem Krebseie allmähig vor sich gehen, leichter übersehen, und die Folge derselben von dem Gedächtnisse besser aufgefasst werden könne, werde ich, einige der vorzüglichern jener Veränderungen benutzend und besonders heraushebend, für die allmähige Entwicklung des Krebses mehrere Perioden festsetzen, und die Fortschritte, welche die Entwicklung des Krebses innerhalb dieser Perioden macht, gesondert beschreiben.

## Dritter Abschnitt.

Erste Entwicklungsperiode.

### *Von der weitem Entwicklung des Keimes bis zum Erscheinen besonderer Organe.*

(Vom Anfange bis zum Ende des Aprils.)

(Tab. I. Fig. 1 bis 4. Tab. II. Fig. 1 bis 3.)

§. 7. **B**evor sich der Kriebembryo durch das Erscheinen besonderer Organe kenntlich macht, bietet die Dotteroberfläche der schon gebornen Eier, je nach der schon eine kürzere oder längere Zeit statt gehabten Entwicklung derselben, in Hinsicht ihrer Färbung und Zeichnung sehr wesentliche Verschiedenheiten dar. Sie alle aber werden lediglich durch den Keimstoff bedingt und beruhen auf einem ununterbrochen, obschon nur langsam vor sich gehenden Ortswechsel der einzelnen Massentheilchen dieses Stoffes. — Ich werde diese Veränderungen jetzt näher angeben, bemerke jedoch zuvor, dass ich, da mir die Gelegenheit fehlte, der allmähigen Entwicklung der Eier an einem und demselben Kriebse nachzuforschen, hauptsächlich nur nach der Zeitfolge, da ich die Eier erhielt, auf die Nacheinanderfolge der in den Eiern vor sich gehenden Veränderungen geschlossen habe.

Die erste Veränderung, welche durch den über dem Dotter zerstreuten Keimstoff in der Zeichnung des Eies bewirkt wird, besteht darin, dass sich eine grosse Menge über dem Dotter inselartig verbreiteter, verhältnissmässig nur unbedeutend grosser, weisslich grauer, nur wenig von einander abstehender, nicht scharf begrenzter, meistens unregelmässig runder oder elliptischer, und durch das schon früher (§. 4.) beschriebene und von dem Keimstoff bewirkte Netzwerk unter einander verbundener Flecken bildet. Ein jeder von ihnen ist ungefähr vier bis sechsmal grösser, als irgend eines der grössten Dotterkugeln, und stellt eine mässig dicke Scheibe dar, die aus einem dem geronnenen Eiweisse vergleichbaren, nur unter den stärksten Vergrösserungen eine Zusammensetzung aus ungemein kleinen Kugeln kund gebenden, und in einer so dünnen Schicht ausgebreiteten Stoffe besteht, dass die braunen Dotterkugeln durch ihn mehr oder weniger stark hindurchschimmern, und den Flecken nicht weiss, sondern nur, vornehmlich aber die Mitte desselben, weisslich grau erscheinen lassen. Dass der die Flecken darstellende Stoff an sich schneeweiss gefärbt ist, kann man wahrnehmen, wenn man auf schwarzem Wachse und unter Wasser das Ei anschneidet, und dann den ganzen Inhalt desselben behutsam herausdrückt. Jener Stoff trennt sich dann, und zwar lappenweise, weit leichter von den Dotterkugeln los, als diese unter einander ihren Zusammenhang aufgeben, und lässt sich nunmehr in seiner ihm eigenen Farbe erkennen.

Was die Entstehung der beschriebenen Flecken anbelangt, so werden sie aller Wahrscheinlichkeit nach dadurch zuwege gebracht, dass die einzelnen Theilchen des über dem Dotter zerstreuten Keimstoffes sich stellenweise wieder stärker anziehen und anhäufen. Was

diese Annahme besonders bestätigen dürfte, ist der Umstand, dass die Fäden des früher vorhandenen und von dem Keimstoffe gebildeten Maschenwerkes, wo sie noch als Verbindungen der nun entstandenen Flecken verblieben sind, augenscheinlich jetzt eine geringere Dicke, als früher, besitzen. Eine geraume Zeit übrigens mag zwischen der Entstehung der jetzt beschriebenen Flecken und der Geburt des Eies verfliessen; denn ich sahe einmal auf mehreren Eiern, in denen jene Flecken noch nicht einmal recht deutlich waren, sondern nur in ihrer Entstehung begriffen zu seyn schienen, Vorticellen, deren Länge beinahe dem halben Durchmesser der Eier gleich kam.

§. 8. Allmählig nehmen die angegebenen Flecken eine hellere und kreideweisse Farbe an; behalten aber einen dunkeln (bräunlichen) Mittelpunkt, und erscheinen demnach als unregelmässig nach aussen begrenzte Ringe (Tab. I. Fig. 1.). Dabei wird ihr Durchmesser etwas kleiner, und die Folge davon ist, dass sie sich zugleich von einander allmählig weiter entfernen. Vielleicht ist es hiebei Regel, dass die angegebene Umänderung nicht gleichzeitig in allen Flecken beginnt, sondern in dem einen früher, als in dem andern. Wenigstens habe ich viele Eier gesehen, in denen ein solcher Vorgang statt gefunden hatte. Nicht unwahrscheinlich ist es mir auch, dass während der allmählichen Ausbildung der Flecken einzelne völlig aufgelöst werden und verschwinden. Ich schliesse dies theils daraus, dass in denjenigen Eiern, in welchen die Flecken schon kreideweiss erscheinen, diese zu weit aus einander stehen, als dass ihre Entfernungen von einander blos durch die Verkleinerung ihrer Umkreise hätten bewirkt werden können, theils aber auch daraus, dass, wo sich nur diese weissen Flecken zeigten, ihre Zahl immer weit kleiner war, als die Zahl der in den jüngern Eiern vorhandenen weisslich-grauen Flecken.

Merkwürdig dürften uns diese Flecken wohl besonders noch deshalb seyn, weil sie auch in den Eiern einiger Spinnen vorkommen, und in diesen von Herrn HEROLD für mehrere besondere Keime ausgegeben worden sind, die aber nachher zu einem Ganzen zusammenfliessen. Es fragt sich jedoch, ob sie nicht ebenfalls in den Eiern jener Spinnen schon Erzeugnisse einer spätern Entwicklung sind.

Was anbelangt die nähere Beschaffenheit der zuletzt angegebenen weissen Flecken, so halte ich, nachdem ich deshalb viele Untersuchungen angestellt habe, für das wahrscheinlichste, dass sie dadurch zu Stande kommen, dass sich der Keimstoff stellenweise um ein der Dotterhaut anliegendes Dotterkügelchen ringsherum ansammelt, ferner die Zwischenräume zwischen ihm und den ihm in der Ebene der Oberfläche des Dotters zunächst liegenden Dotterkügelchen ausfüllt, und ausserdem noch diese Kügelchen an ihrer, jenem mittlern Kügelchen zugekehrten Hälfte überzieht. Was in dieser Ansicht nur Muthmassliches seyn dürfte, ist der Umstand, dass der Mittelpunkt eines jeden Fleckens von einem Dotterkügelchen gebildet wird, welches ringsherum von dem Keimstoffe umgeben ist, nicht aber blos aus einer über jenem Kügelchen befindlichen Anhäufung dieses Stoffes. Das Uebrige ist, wie ich mit hinlänglichem Grunde bemerken kann, gewiss.

§. 9. Eine auffallende Erscheinung, die sich zur Zeit, da die Flecken weisser werden und weiter aus einander rücken, einstellt, die jedoch, wie ich glauben muss, nicht etwas Wesentliches und Nothwendiges ist, sondern nur von der Individualität des Mutterkrebses abhängt, ist die, dass der grössere Theil jener Flecken so zu liegen kommt, dass von ihnen immer je zwei, ähnlich den Doppelsternen, sehr nahe bei einander bleiben, diese Doppelflecken aber selbst theils von einander, theils von den wenigen zwischen ihnen zerstreuten einfachen Flecken durch sehr viel grössere Zwischenräume getrennt werden.

§. 10. Nachdem die beschriebenen und beinahe als Ringe erscheinenden Flecken einige Zeit in dieser Gestalt verharret sind, verlieren sie dieselbe, werden durchweg gleichmässig

weiss, und zugleich auch wieder etwas kleiner. Die Ursache davon scheint darin zu liegen, dass sich der Theil des Keimstoffes, welcher einen solchen Flecken darstellt, immer mehr gegen das in der Mitte des Fleckens befindliche Dotterkügelchen hinzieht und sich stärker um dasselbe anhäuft. Nicht selten auch verlässt in dieser Zeit der Keimstoff an einigen Flecken das Dotterkügelchen, welches sich in der Mitte des Fleckens befindet, und häuft sich dann ganz unregelmässig in den der Dotterhaut zugekehrten Zwischenräumen der zunächst liegenden Dotterkügelchen an, oder zertheilt sich mitunter wohl auch, und erzeugt dann aus einem Flecken zwei.

§. 11. Endlich verschwinden die Flecken ganz und gar, indem der Keimstoff sich wieder beinahe gleichmässig über die Oberfläche des Dotters ausbreitet und dieselbe als ein höchst zarter Nebel umgiebt, welcher sich im Allgemeinen in den Zwischenräumen der äussersten Dotterkügelchen stärker angehäuft befindet, als auf diesen Kügelchen selbst. Ausserdem aber häuft sich dieser Nebel auch stellenweise etwas stärker an und erscheint an einer oder an einigen Stellen unter einer ähnlichen streifigen Form, als die eine Art derjenigen Wolken hat, welche man Cirrus zu nennen pflegt. Dort dagegen, wo sich jetzt der Keimstoff weniger stark angehäuft hat, bietet er unter starken Vergrösserungen wieder den Anblick eines sehr feinmaschigen Netzwerkes dar.

Nachdem nunmehr der Keimstoff in Hinsicht seiner Lagerung die beschriebenen Veränderungen erlitten hat, ist Alles zum Wiedererscheinen einer besondern Keimscheibe oder Keimhaut (*Blastoderma*) vorbereitet. Der zerstreute Keimstoff zieht sich darauf immer mehr gegen eine Stelle an der Oberfläche des Dotters zusammen, und häuft sich hier, indess ein immer grösserer Theil von der Oberfläche des Dotters wieder ganz klar und rein zum Vorschein kommt, zu einer gewöhnlich nur unregelmässig und unbestimmt begrenzten Scheibe an, die von ihrem Umkreise zur Mitte eine immer grössere Dicke wahrnehmen lässt, und an ihren Rändern halbdurchscheinend und nebelartig grau ist, gegen ihre Mitte aber ganz undurchsichtig und kreideweiss wird. Nach einiger Zeit jedoch erhält diese Scheibe, indess sich ihr Durchmesser noch fortwährend etwas verkleinert, bestimmtere und schärfere Grenzen, nimmt auch gegen ihre Ränder an Dicke zu und wird dann allenthalben ganz durchsichtig und auch fast gleichmässig weiss gefärbt. Der grösste Durchmesser der jetzt mehr oder weniger regelmässig tellerförmig rund gewordenen Scheibe kommt nun, ungefähr wenigstens, dem halben Radius des Eies gleich. Gleichzeitig ferner, als sich der Keimstoff auf einen kleineren Raum zusammenzieht, erfolgt auch eine innigere Verbindung seiner Massentheilchen, und es schmelzen diese zu Körnern zusammen, die sich in einer einfachen Schicht an einander reihen, und deren Umfang im Allgemeinen dem der grössern Dotterkügelchen gleichkommt. Die Stelle übrigens, wo sich der Keimstoff auf der Oberfläche des Dotters anhäuft, befindet sich entweder unter dem Anheftungspunkte des Eies, oder, was gewöhnlicher der Fall ist, in der Nähe desselben, niemals dagegen an der jenem Punkte gegenüber liegenden Seite des Dotters. Es strebt also der Keimstoff sich immer an derjenigen Stelle des Eies wieder anzuhäufen, die derjenigen Stelle des Schwanzes der Mutter, an welche sich das Ei befestigt hat, zugekehrt ist. In denjenigen Eiern also, die sich am vordern Theile des Schwanzes befinden, kommt die Keimscheibe an der nach oben gekehrten Seite des Eies zu liegen, in denjenigen dagegen, die am hintern Theile des Schwanzes befestigt sind, an der beinahe nach unten gekehrten Seite des Eies. Es scheint demnach, als sey es eine gewisse Wechselwirkung zwischen Mutter und Ei, von welcher die Ablagerung der Keimscheibe bedingt wird.

§. 12. Vergleichen wir hinsichtlich des Verhaltens des Keimstoffes, bevor sich ein besonderer Embryo kenntlich macht, das Ei der Spinnen und Krebse mit dem der Wirbel-

thiere, so muss es uns befremden, dass bei den erstern Thieren der Stoff, aus welchem die ursprünglich (wahrscheinlich selbst bei allen Spinnen) einfache Keimscheibe besteht, sich zuvor über den Dotter zerstreut und dann wieder ansammelt, ehe er zur Bildung des Embryo's benutzt wird, anstatt dass er bei den Wirbelthieren ruhig in seiner Lage auf dem Dotter verharret. Unwillkürlich dringt sich hier die Frage auf, was denn nun jene Abweichung bedeute und was durch sie bezweckt werde? Sehr schwer aber dürfte es für jetzt schon seyn, darauf eine passende und befriedigende Antwort zu geben. Mir ist dabei mancherlei eingefallen, es konnte dies Alles aber mich nicht befriedigen. Ich glaube auch, dass zur Beantwortung jener Frage für jetzt noch keine hinreichend feste Grundlage vorhanden ist, und halte es deshalb am gerathensten, die Bedeutung jener Erscheinung, die wohl ohne Zweifel für die Bildung des Krebs- und Spinnenfötus von hoher Wichtigkeit seyn dürfte, einer späteren Zeit, welche vielfältigere Untersuchungen über die Bildung der wirbellosen Thiere ans Licht gefördert haben wird, zur Ausmittlung zu überlassen.

§. 13. Nachdem die Keimscheibe erzeugt worden ist, nimmt sie allmähig, und zwar nur langsam, durch Aneignung plastischen Stoffes aus dem Dotter an Umfang etwas zu, vertauscht die gewöhnlich nicht ganz regelmässig kreisrunde Form mit der einer mehr oder weniger unregelmässigen Ellipse, und erhält in ihrer Mitte einen grabenartigen schwachen Eindruck, der entweder einen kleinen Zirkelabschnitt darstellt, oder die Biegung eines Hufeisens annimmt (Tab. I. Fig. 2.). Gewöhnlich fällt die Mitte dieses Grabens in den längsten Durchmesser der Keimscheibe, in einigen Eiern jedoch nicht in diesen, sondern in den Querdurchmesser der Scheibe. Nach und nach, jedoch schon im Verlaufe von wenigen Tagen, gewinnt darauf der angegebene Graben eine beträchtliche Verlängerung, seine Enden suchen dabei einander immer näher zu kommen, gehen zuletzt in einander über, und es nimmt der Graben die Gestalt einer mehr oder weniger regelmässigen Ellipse oder eines Ovals an, dessen längster Durchmesser mit dem gleichen Durchmesser der Keimscheibe zusammenfällt.

§. 14. Der innerhalb des Grabens befindliche Theil der Keimscheibe senkt sich in kurzer Zeit immer tiefer in die Substanz des Dotters hinein, und es erscheint nunmehr in der Mitte der Keimscheibe eine gegen den Dotter gekehrte, kleine und mässig tiefe Aussackung, welche sich allmähig in ihrem Grunde etwas mehr, als in ihrem gegen die Dotterhaut gekehrten Eingange, erweitert, während dieser Erweiterung jedoch an Dicke nicht abnimmt, sondern vielmehr, durch fortwährende Aneignung plastischen Stoffes, noch etwas zunimmt (Tab. I. Fig. 3 und 4. Tab. II. Fig. 1 und 2. Tab. III. Fig. 1.). Untersucht man diesen kleinen, und wie es scheint, mit Nichts angefüllten, sondern ganz leeren Sack, nachdem er seine grösste Ausbildung erlangt hat, näher, so wird man finden, dass er in der Richtung der ihn durchsetzenden Radien des Eies, also von aussen nach innen, sehr platt gedrückt ist, einen beinahe platten, nur wenig nach innen (nämlich gegen die Höhle des Sackes) gewölbten und beinahe tellerförmig runden Boden hat, und an den Seiten etwas über seinen mehr oder weniger elliptischen Eingang vorspringt. Nicht allenthalben jedoch springt er gleichmässig weit über seinen verhältnissmässig ziemlich grossen Eingang vor, sondern, näher angegeben, wenn gleich in dem Querdurchmesser der Keimscheibe nach der einen Seite eben so mässig weit, als nach der andern, so doch in dem Längendurchmesser dieser Scheibe nach der einen Seite weit weniger als dort, und überhaupt am wenigsten, nach der andern dafür aber um desto mehr, und zwar am weitesten überhaupt.

An diesem Sacke nun ist der Boden ziemlich dick, und überhaupt der dickste Theil desselben: die Seitenwände aber sind nahe der Oeffnung desselben am dünnsten, und zwar ungefähr eben so dick, als der ihnen zunächst angrenzende äussere Theil des Keimes. Was anbelangt die Flächen dieses aus einer sehr feinen Körnersubstanz bestehenden Sackes, so ist

die äussere, nämlich die gegen den Dotter gekehrte und von diesem umgebene, sehr höckerig, die innere dagegen allenthalben ganz glatt.

§. 15. Während die so eben beschriebene Aussackung der Keimscheibe ihre Ausbildung erlangt, nimmt der ausserhalb dieser Aussackung befindliche und der Dotterhaut dicht anliegende Theil der Scheibe, indem sich an die Ränder desselben immer mehr plastischer Stoff ansetzt, nicht unbedeutend an Umfang zu, und gestaltet sich zu einem immer grösser werdenden Kugelabschnitte. Nicht in demselben Grade aber, als dieser Theil an Umfang gewinnt, nimmt er auch an Dicke zu. Es bleibt vielmehr der neue Anwachs einige Zeit hindurch allenthalben so dünn und durchsichtig, dass man die von ihm bedeckte Dottersubstanz allenthalben sehr deutlich erkennen kann, und dass man ihn recht deutlich erst dann gewahr zu werden vermag, wenn man das Ei hat einige Zeit im Weingeiste oder in verdünnter Salpetersäure liegen lassen. Durch diese seine Zartheit aber zeichnet er sich sehr von dem ältern, mit ihm zusammenhängenden und den Eingang in den Sack der Keimscheibe, die man jetzt richtiger wohl die Keimhaut nennen muss, zunächst umgebenden Theil dieser Scheibe aus, indem dieser letztere Theil mittlerweile ziemlich dick, ganz weiss und ganz undurchsichtig geworden ist. Nicht lange jedoch bleibt der neue Anwachs allenthalben gleich zart und durchsichtig. Während er nämlich an Umfang immer mehr zunimmt, erhält er an zwei, verhältnissmässig aber nur sehr kleinen Stellen ein nebelartiges Ansehen, was darauf hinzudeuten scheint, dass er hier jetzt auch an Dicke etwas mehr gewonnen hat. Beide Stellen befinden sich in einer mässigen Entfernung theils von einander, theils von dem Eingange in den Sack der Keimhaut, und haben zu einander eine solche Lage, dass, wenn man den längsten Durchmesser jenes elliptischen Einganges in den Sack der Keimhaut verlängert denkt, die Verlängerung dieser Linie zwischen ihnen hindurchgeht und eine zweite Linie, die man von dem einen jener nebelgrauen Flecken zu dem andern gezogen sich vorstellt, unter rechten Winkeln schneidet (Tab. I. Fig. 3.). Beide Flecken nehmen, nachdem sie entstanden sind, sehr rasch an Umfang zu, breiten sich insbesondere gegen den Eingang in den Sack der Keimhaut immer weiter aus, werden, je näher diesem, desto schmaler, erlangen allmählig das Ansehen von zwei Keulen, deren dünnere Enden gegen einander convergiren, und gehen zuletzt mit diesen ihren dünnern Enden in die undurchsichtige weisse Umgebung des Sackes der Keimhaut über. (Tab. I. Fig. 4.). Wenn dieses aber geschehen ist, so wird auch derjenige Theil der Keimhaut, der zwischen den angegebenen beiden Flecken in der Mitte liegt, indem auch er einen grössern Zuwachs an Dicke gewinnt, nebelartig grau, und es erscheint nunmehr statt zweier ein einziger, aber weit grösserer Flecken, der von der nächsten weissen und noch immer dickern Umgebung des Keimhautsackes nur mässig breit ausgeht, je mehr er sich aber von dieser entfernt, eine um so grössere Breite erhält und beinahe die Gestalt eines Kartenherzens wahrnehmen lässt.

Anmerkung. In einigen Eiern zeigte sich mir die Mündung des Sackes als ein sehr schmaler, mässig langer und in dem längsten Durchmesser der Keimhaut liegender Strich. Diese Form der Mündung aber halte ich für etwas Widernatürliches, weil ich sie nur in solchen Eiern fand, in denen schon der Dotter sich chemisch zu zersetzen begonnen zu haben schien.

§. 16. Nachdem der Keim die in den beiden letzten Paragraphen beschriebene Beschaffenheit erhalten und sich allseitig, jedoch, wie es scheint, nicht allenthalben gleich sehr, über den Dotter weiter ausgebreitet hat, ist Alles zur Entstehung besonderer Organe vorbereitet, und es erscheinen nun bald darauf, und ziemlich gleichzeitig, die ersten Spuren der Fühlhörner, der Lippe, der Mandibeln und des schwanzförmigen Hinterleibes. Der letzte Theil nimmt seinen Ursprung aus dem Sacke der Keimhaut, ein jedes der übrigen Organe dagegen aus der nach aussen, nämlich gegen die Dotterhaut, gekehrten Fläche derjenigen

Parthie der Keimhaut, die sich im Umkreise jenes Sackes befindet, noch näher aber angegeben aus derjenigen Stelle dieser Parthie, die als ein herzförmiger nebelgrauer Flecken sich zu erkennen giebt. Um nun im Verlaufe der nächsten Paragraphen weitläufige Umschreibungen vermeiden zu können, werde ich die angegebenen beiden Stellen der Keimhaut, aus welchen die oben genannten Gebilde hervowachsen, das Mittelstück oder den centrischen Theil der Keimhaut, und zwar den schon beschriebenen Sack, die hintere Hälfte, die nebelgraue Stelle aber die vordere Hälfte dieses Stückes nennen. Dagegen werde ich den dünnern, ganz durchsichtigen und rasch an Umfang zunehmenden Umkreis der Keimhaut mit dem Namen des Randstückes oder des peripherischen Theiles dieser Haut belegen. Den verlängerten Durchmesser der Oeffnung des Keimhautsackes übrigens nenne ich die Mittellinie der Keimhaut.

§. 17. Allmählig wird der Eingang in den Sack der Keimhaut wieder, und zwar bedeutend, grösser. Gleichzeitig wird, wo dieser sackartige Theil am wenigsten seitwärts ausgeweitet ist, nämlich da, wo hinter dem nebelartigen Flecken der äussere und der Dotterhaut dicht anliegende Theil der Keimhaut in jenen Sack übergeht, die durch das Uebergehen dieser beiden Theile in einander gebildete und die Oeffnung des Sackes umgebende Falte allmählig so verzogen, dass an der bezeichneten Stelle, einige Zeit nachher, der Boden des Sackes in den übrigen Theil der Keimhaut nur mit einer leichten Umbiegung übergeht (Tab. III. Fig. 2.). Wahrscheinlich aber kommt diese Veränderung dadurch zu Stande, dass sich an jener Stelle theils die Seitenwand des Sackes immer mehr zusammenzieht und verkürzt, und durch diesen Vorgang daselbst den Boden des Sackes der äussern Parthie der Keimhaut immer näher bringt, theils dass sich jene Stelle selber mehr und mehr in die Breite ausdehnt. Der übrige Theil der oben beschriebenen Falte dagegen stellt nunmehr einen halbmondförmigen Umschlag vor, der gegen seine Enden je weiter, desto schmaler und flacher ausläuft, und allmählig auch, indem sich diejenige Parthie der Keimhaut, wo sich früher der Ergänzungstheil jener Falte befand, vorherrschend in die Breite ausdehnt, seine sich in jene Parthie verlierenden Enden immer weiter auseinander treten lässt (Tab. II. Fig. 4.).

Wenn nun in der Keimhaut die so eben beschriebene Veränderung zu Stande gekommen und in Folge derselben der Boden des Keimhautsackes wieder offener ans Licht getreten ist, bemerkt man an der gegen die Dotterhaut gekehrten Fläche des Bodens dieses Sackes eine kleine, nur sehr niedrige und in ihrer Mitte mit einem sehr leichten Eindrucke versehene nabelförmige Erhöhung (Tab. I. Fig. 5.; Tab. II. Fig. 5.; Tab. III. Fig. 2.), die jedoch, wie sich weiterhin ergeben wird, nicht den Anfang eines einzelnen besondern Organs, sondern, merkwürdig genug, den Anfang der ganzen hintern und zum grossen Theile aus dem sogenannten Schwanz bestehenden Körperhälfte bezeichnet. Bringt man das Ei in eine solche Stellung, dass der Keim dem Beobachter zugekehrt ist, so wird man bemerken, dass die angegebene Erhöhung anfänglich noch zur Hälfte von dem übrig gebliebenen Theile der Ringfalte, welche die Oeffnung des früher vorhandenen Sackes der Keimhaut umgab, verdeckt wird.

Gleichzeitig, als die eben angegebene Erhöhung sich bildet, entstehen an der vordern Hälfte des Mittelstückes der Keimhaut, und zwar an derjenigen Stelle, wo sich der schon früh verschwindende Theil der mehrmals genannten Ringfalte befindet, an den Seiten der Mittellinie der Keimhaut zwei kurze, niedrige, schmale, neben einander liegende, jedoch durch einen mässig grossen Zwischenraum von einander getrennte und von vorn und innen nach hinten und aussen divergirende Leisten, von denen der Verfolg dieser Abhandlung ergeben wird, dass sie die ersten Spuren der Mandibeln sind (Tab. I. Fig. 5. Tab. II. Fig. 3.). Höchst wahrscheinlich übrigens, denn genau habe ich mich hievon nicht unterrichten können, sind sie die Ueberreste des verschwundenen Theiles der Ringfalte, oder sind doch wenigstens

aus derjenigen Stelle der Keimhaut, die diesen Theil der Ringfalte bildete, hervorgesprosst.

Kurze Zeit zuvor, als die Mandibeln entstehen, erheben sich noch weiter entfernt von der nabelförmigen und aus dem Keimhautsacke entsprungenen Hervorragung, nämlich vor den nachherigen Mandibeln, in einer mässigen Entfernung theils von diesen, theils von einander, zwei andre Paare ähnlicher Leisten aus dem nebelgrauen Theile der Keimhaut, und zwar ebenfalls aus derjenigen Fläche derselben, die der Dotterhaut anliegt; so dass nun diese Fläche, je weiter die Entwicklung des Keimes vorschreitet, desto unebner wird. Von einander übrigens sind die vier zuletzt angegebenen Leisten, welche die ersten Spuren der vier Fühlhörner des Krebses andeuten, paarweise noch etwas weiter entfernt, als selbst die beiden Mandibeln von einander. Hinsichtlich aber ihrer Richtung, so verlaufen sie nicht parallel mit den Mandibeln, sondern von der Mittellinie der Keimhaut fast ganz gerade nach aussen (Tab. I. Fig. 4 und 5. Tab. II. Fig. 4.).

Zu derselben Zeit, als die Fühlhörner zum Vorschein kommen, erhält auch die Lippe ihren Ursprung, und zwar in der Mitte des Zwischenraums, der sich zwischen den beiden vordern, übrigens jedoch erst ein wenig später entstehenden Fühlhörnern befindet. Die Form übrigens, unter welcher sie zum Auftreten kommt, ist die einer sehr kleinen, niedrigen und platten Warze, um welche sich ringsherum sehr bald ein dunklerer Rand bildet, der dadurch entsteht, dass hier die Keimhaut durchsichtiger wird und die dunkle Dottersubstanz durch sich hindurchschimmern lässt (Tab. II. Fig. 5.).

Dies nun sind die Gebilde, welche sich bei der beginnenden Entwicklung des Krebses zuerst kund geben. Vom Nervensysteme aber und Gefässsysteme ist, was ich mit Bestimmtheit angeben kann, in dieser Periode noch keine Spur vorhanden.

§. 18. Auch während der Entstehung der genannten Gebilde nimmt die Keimhaut, indem sich an ihre Ränder fortwährend neuer plastischer Stoff ansetzt und anbildet, an Umfang noch immerfort zu, so dass sie am Ende dieser Periode wenigstens schon den vierten Theil von der Oberfläche des Dotters umgiebt. Nicht in demselben Verhältniss aber gewinnt in dieser Zeit die Keimhaut auch an Dicke, sondern bleibt bis an das Ende dieser Periode im Ganzen nur sehr dünn: am meisten jedoch nimmt derjenige Theil an Dicke zu, aus welchem die Lippe, die Fühlhörner und die Mandibeln ihre Entstehung nehmen; so dass er nach Ablauf dieser Periode fast eben so dick ist, als der Boden des ursprünglichen Sackes der Keimhaut. Nur ist von dieser Parthie noch zu bemerken, dass sie, obschon sie allerdings an Dicke etwas zunimmt, dessenungeachtet in dieser Zeit an mehreren Stellen wieder durchsichtiger wird, so dass man auf den ersten Anblick glauben könnte, sie wäre allmählig wieder etwas dünner geworden.

Im Ganzen übrigens genommen besteht die Keimhaut am Ende dieser Periode noch aus einem höchst feinkörnigen, gallertartigen, oder vielmehr wohl eiweissartigen Stoffe, ist zum grössten Theile ganz durchsichtig, in ihrer Mitte aber, wo die oben genannten Organe und die nabelförmige Erhöhung hervorgekeimt sind, wie diese Gebilde selber, und wie die Falte, welche jene Erhöhung zum Theil verdeckt, weisslich gefärbt und von dem Ansehen eines matt geschliffenen Glases.



## Vierter Abschnitt.

### Zweite Entwicklungsperiode.

#### *Entwicklungsgeschichte des Krebses bis zur Entstehung des Herzens.*

(Vom Ende des Aprils bis zur Mitte des Maies.)

(Tab. I. Fig. 5 bis 8. Tab. II. Fig. 4 bis 18.)

§. 19. **D**as Mittelstück der Keimhaut, aus welchem allmählig die meisten Organe des Krebses hervorkeimen, nimmt in dieser Periode an Umfang immer mehr zu, so dass es am Ende derselben ungefähr den achten Theil von der Oberfläche des Dotters bedeckt. Gleichzeitig auch gewinnt es, insbesondere aber die vordere Hälfte desselben, eine immer grössere Dicke, so dass diese Hälfte schon gegen die Mitte der zweiten Entwicklungsperiode noch etwas dicker geworden ist, als der ursprüngliche Sack der Keimhaut, und sich noch etwas mehr als dieser durch eine weissliche Farbe und durch seine Undurchsichtigkeit vor dem grössern Randstücke auszeichnet. Der Sack der Keimhaut dagegen wird, abgesehen von der in ihm befindlichen nabelförmigen Hervorragung, erst etwas später ganz weiss und undurchsichtig.

Noch mehr aber und rascher, als das Mittelstück der Keimhaut, gewinnt das Randstück an Ausbreitung, so dass es schon einige Zeit vor Ablauf dieser Periode über den ganzen Dotter sich ausgebreitet hat, und gegenüber dem Mittelstücke der Keimhaut, nachdem die einzelnen Punkte seines Randes einander immer näher gekommen sind, und dieser Rand sich immer mehr zusammengezogen hat, mit sich selbst verwachsen erscheint. Wenn diese Verwachsung aber erfolgt ist, umschliesst die Keimhaut den Dotter ringsherum, und bildet nunmehr eine neue Hülle um denselben. Jedoch bleibt dieser ursprünglich peripherische Theil der Keimhaut, wie sehr er sich auch ausbreiten mag, diese ganze Periode hindurch fast allenthalben so zart und durchsichtig, dass man sich von dem Daseyn desselben nur dann erst überzeugen kann, wenn man das Ei, bevor man es öffnet, hat einige Zeit in Weingeist oder verdünnter Salpetersäure liegen lassen: denn durch diese Flüssigkeiten erhält der angegebene Theil der Keimhaut eine solche Festigkeit, dass er nachher als eine besondere Haut von dem Dotter abgezogen werden kann. Bemerkt zu werden verdient noch, dass zu Anfange dieser Periode auch die halbmondförmige Falte, welche die nabelförmige Hervorragung innerhalb des Sackes der Keimhaut zum Theil verdeckt, allmählig immer durchsichtiger wird, und auch immer schmaler zu werden scheint. Die Ursache hievon aber liegt wahrscheinlich theils darin, dass so wie das Mittelstück der Keimhaut immer mehr an Umfang und insbesondere an Länge zunimmt, jene Falte allmählig etwas verzogen wird, theils aber auch darin, dass die Substanz, aus der die Falte besteht, allmählig eine grössere Dichtigkeit und eine wahre hautartige Beschaffenheit erlangt, so dass sie das Licht jetzt leichter als früher durch sich hindurchgehen lässt.

§. 20. Dieses vorausgeschickt, wollen wir nun zuvörderst untersuchen, welche Veränderungen sich im Laufe der zweiten Entwicklungsperiode an der vordern Hälfte des Mittelstückes der Keimhaut, und zwar an der nach aussen gekehrten Fläche dieses Theiles, darbieten.

Wir haben oben (§. 17.) gesehen, dass sich an der äussern Fläche dieses Theiles schon sehr früh drei Paar kleiner und hinter einander liegender Leisten befinden, welche paarweise die Mittellinie desselben zwischen sich nehmen, jedoch von ihr gleich anfänglich eine mässige Strecke entfernt liegen.

Von diesen Leisten nun sind diejenigen, welche das vorderste Paar ausmachen und sich allmählig zu den vordern Fühlhörnern ausbilden, nicht blos anfänglich von der Mittellinie des Mittelstückes der Keimhaut auswärts und ein wenig nach vorn gerichtet, sondern bleiben es auch die ganze zweite Periode hindurch. Hinsichtlich ihrer Gestalt, so erscheinen sie anfänglich als zwei undeutlich begrenzte, sehr niedrige und überhaupt sehr kleine Leisten, die man ihrer ganzen Länge nach mit der untern Fläche des Mittelstückes der Keimhaut, von welcher Haut sie als besondere Verdickungen zu betrachten sind, verwachsen findet. Allmählig werden sie darauf, indem sie sich immer mehr erheben, schärfer begrenzt, und erhalten beinahe die Gestalt von zwei halbirtten Cylindern, die mit ihrer platten Fläche allenthalben mit der Keimhaut verwachsen sind. Sehr bald schwillt nunmehr ein jedes an seinem äussern Ende etwas an und löset sich hier von der Keimhaut los, so dass es dann nur noch an seiner innern Hälfte mit ihr verwachsen ist. Noch weiter hin wird es, indem es mehr in die Länge auswächst, an seinem Ende wieder etwas dünner, erscheint in seiner Mitte am dicksten und trennt sich gleichzeitig von aussen nach innen von dem seitlichen Rande des Mittelstückes der Keimhaut gegen die Mittellinie desselben immer weiter von der Keimhaut ab. Gegen die dritte Periode endlich wird es an seinem äussern Ende durch einen kleinen Einschnitt, oder vielmehr nur durch eine kleine Einbucht in zwei kleine Knöpfe abgetheilt, und löset sich nun auch bis auf sein inneres Ende von der Keimhaut los, biegt sich jedoch von dieser niemals ab, sondern bleibt ihr fortwährend dicht anliegen.

§. 21. Die hintern Fühlhörner, welche gleich anfänglich etwas grösser als die vordern sind, aber eine diesen ähnliche Form und Richtung zeigen, lösen sich allmählig gleichfalls bis auf ihr inneres Ende von der Keimhaut los, nehmen schneller und etwas mehr, als die vorderen, an Länge und Dicke zu, schwellen, insbesondere an ihrem äussern Ende, bedeutend an, erhalten in ihm schon sehr früh einen Einschnitt und sind schon geraume Zeit vor dem Ende dieser Periode nach aussen in zwei mässig lange, unter einander ungleich grosse, cylinderförmige und stumpf abgerundete Theile ausgewachsen. Wenn sich übrigens diese Gebilde bis auf ihr inneres Ende von der Keimhaut abgelöst haben, nehmen sie allmählig eine solche Richtung an, dass sie gegen das Ende dieser Periode nicht mehr, wie früher, gerade von der Mittellinie des Mittelstückes der Keimhaut gegen die seitlichen Ränder dieses Stückes, sondern von innen und vorn nach aussen und etwas nach hinten auslaufen.

§. 22. Von den beiden paarigen Leisten, welche hinter den Fühlhörnern liegen, gleich anfangs etwas gekrümmt von innen und vorn nach aussen und hinten verlaufen, etwas kleiner, als die ersten Spuren der Fühlhörner sind, und sich allmählig zu den Kinnbacken oder Mandibeln ausbilden, löset sich eine jede, nachdem sie etwas schärfer begrenzt worden ist, und einen etwas grössern Umfang erlangt hat, auf eine ähnliche Weise, wie die Fühlhörner, allmählig immer weiter von aussen nach innen von dem Mittelstücke der Keimhaut ab, jedoch verhältnissmässig nicht ganz so weit, als die Fühlhörner, sondern ungefähr nur bis auf ihre Mitte. Gleichzeitig schwillt sie in ihrer nach innen gekehrten Hälfte etwas mehr, als an der nach aussen gekehrten an, und dieser Unterschied in der Grösse und Form ihrer beiden Hälften

wird, besonders gegen das Ende dieser Periode, je später, desto auffallender, bis zuletzt ihre innere Hälfte die Gestalt eines kleinen und an der Basis etwas zusammengezogenen Knopfes, die äussere und kleinere dagegen die Gestalt eines von diesem Knopfe ausgehenden kurzen und an seinem freien Ende abgestumpften Kegels, das Ganze aber beinahe die Gestalt einer Retorte angenommen hat. Hinsichtlich der Grösse der Kinnbacken, so sind sie im Laufe der zweiten Entwicklungsperiode hinter den Fühlhörnern, und insbesondere hinter dem ihnen zunächst liegenden Paare, sehr zurückgeblieben, so dass sie am Ende dieser Periode kaum zum dritten Theile so gross als diese sind.

§. 23. Die Lippe erscheint anfänglich als eine äusserst kleine Warze, liegt dann in der Mitte zwischen den beiden vordern Fühlhörnern und wird von einem sehr schmalen und mässig tiefen Ringgraben umgeben. Sehr bald aber füllt sich die vordere und grössere Hälfte dieses Grabens aus, und es setzt sich darauf, indess auch die Lippe selber an Höhe, hauptsächlich aber an Breite zunimmt und dadurch in die Quere verzogen zu werden scheint, von der Keimhaut aus an die vordere Hälfte der Lippe immer mehr eiweissartiger Stoff an, bis sich vor dieser eine von ihr nach vorn immer mehr abfallende und mässig grosse Erhöhung gebildet hat, welche jedoch die Keimhaut an dieser Stelle nur verdicken hilft, und weiter keine besondere Bedeutung hat. Die merkwürdigste Veränderung aber, welche die Lippe selbst betrifft, ist die, dass sie allmähig etwas weiter nach hinten rückt, so dass sie nach einiger Zeit schon zwischen den beiden hintern Fühlhörnern liegt. Die Ursache dieser Wanderung hat vielleicht darin ihren Grund, dass in jener Zeit die Keimhaut zwischen den beiden vordern Fühlhörnern nicht in demselben Maasse, als hinter denselben, in die Breite ausgewachsen, dadurch aber der Raum zwischen jenen Fühlhörnern etwas beengt geworden ist, und in Folge dieser Verengerung die Lippe etwas weiter nach hinten geschoben wird. Vielleicht aber verlängert sich auch das Mittelstück der Keimhaut in einiger Entfernung von seiner Mittellinie, da wo sich sein vorderer Theil befindet, also an den beiden Seiten der Lippe, etwas mehr, als in der Gegend seiner Mittellinie selbst; so dass in Folge dieses Vorganges die Fühlhörner etwas weiter, als die Lippe selber, nach vorn hingeschoben werden. Ein bestimmtes Resultat über die Ursache dieses Weiterrückens der Lippe nach hinten, was, wie sich weiterhin ergeben wird, in dieser Periode noch keineswegs einen Stillstand gefunden hat, habe ich nicht gewinnen können.

§. 24. In dem vorigen Paragraphen ist angegeben worden, dass sich um die Lippe anfänglich ein schmaler Ringgraben befindet, dass aber sehr bald seine vordere und grössere Hälfte verschwindet, indem sie durch neuen plastischen Stoff immer mehr ausgefüllt wird. Etwas später findet derselbe Vorgang auch an der hintern Hälfte dieses Grabens statt, und es wird auch diese bis auf einen kleinen und in der Mittellinie des Embryo's befindlichen Theil vollständig ausgefüllt. Nachdem dies aber geschehen, gestaltet sich der übrig gebliebene Theil allmähig, jedoch ziemlich rasch, zu einer immer tiefer und weiter werdenden Grube um, und es bricht zuletzt diese Grube, nachdem sich schon der Magen und die Speiseröhre zu entwickeln begonnen haben, und zwar nur wenige Tage nach dem Beginnen der zweiten Entwicklungsperiode, in die ihr gegenüberstehende Speiseröhre durch, um die Mundöffnung des Embryo's darzustellen. So wie sich aber diese Oeffnung bildet, wölbt sich die Lippe etwas über sie herüber, so dass man sie vorläufig nicht eher vollständig zu sehen bekommt, als nachdem die Lippe entfernt worden ist.

§. 25. Etwas später, als die vordern Fühlhörner, fangen die Augen an sich zu entwickeln. Ihre Entstehungsweise ist ganz dieselbe, wie die der Fühlhörner, das heisst, es verdickt sich da, wo sie zum Vorschein kommen, das Mittelstück der Keimhaut immer mehr und mehr, und treibt nach aussen (gegen die Dotterhaut) zwei kleine Anschwellungen hervor,

die anfänglich zwar nicht scharf begrenzt sind, allmählig aber immer schärfere Grenzen erhalten. Hinsichtlich der Lage dieser Theile, so entstehen sie dicht vor den beiden vordern Fühlhörnern, sind aber noch mehr, als diese, von der Mittellinie des Embryo's nach aussen und vorn gerichtet, so dass sie sehr stark von jener Mittellinie, wo sie jedoch mit einander nicht in Berührung stehen, nach aussen und vorn divergiren. Ihre Länge ist weit geringer, als die der vordern Fühlhörner, und was ihre Form anbelangt, so wird ein jedes derselben von innen nach aussen immer breiter und dicker, ist an seinem äussern Ende stumpf abgerundet, und stellt nach einiger Zeit einen kurzen und nach seiner Länge halbirtten Kolben vor, dessen platte Seite mit der Keimhaut durchaus verwachsen ist. Allmählig nimmt darauf das Auge, insbesondere aber gegen sein äusseres Ende, vorherrschend an Dicke und Breite zu, erhält, nachdem auch sein inneres Ende mehr angeschwollen und schärfer begrenzt worden ist, in der Mitte einen leichten Einschnitt, und gewinnt nunmehr fast die Gestalt einer nach der Länge halbirtten Birne. Gleichzeitig auch beginnt das Auge sich von aussen nach innen auf dieselbe Weise, wie die Fühlhörner, von der Keimhaut abzulösen, bis am Schlusse dieser Periode seine äussere grössere Hälfte völlig frei geworden ist. Die freigewordene Hälfte aber, welche sich auch an ihrer obern Seite, wo sie früher mit der Keimhaut verwachsen war, inzwischen zu wölben angefangen hat, stellt nunmehr die erste Spur des Auges selbst, die innere, kleinere und von jener durch einen leichten Einschnitt abgegrenzte Hälfte dagegen die erste Spur des das Krebsauge tragenden Stieles vor.

§. 26. Als an dem Mittelstücke der Keimhaut die ersten Spuren bestimmter Organe hervorgetreten waren, erschien derjenige Theil desselben, aus welchem die Augen, die Fühlhörner, die Lippe und die Kinnbacken hervorsprossen, und der mithin als das eigentliche Kopfstück betrachtet werden muss, als bei weitem der grösste. Späterhin aber bleibt er, wiewohl er an Länge und Breite einen bedeutenden Zuwachs erhält, dennoch hinter demjenigen Theile der Keimhaut, aus welchem die Kiefern und der schwanzförmige Hinterleib hervorgehen, zurück, indem dann dieser Theil an Länge und Breite so sehr zunimmt, dass er am Ende dieser Periode jene an Grösse um ein sehr Bedeutendes übertrifft.

§. 27. Verfolgen wir die weitere Entwicklung der nabelförmigen und in der hintern Hälfte des Mittelstückes der Keimhaut befindlichen Hervorragung, so werden wir finden, dass bald, nachdem sich der Sack der Keimhaut an seiner Oeffnung zu erweitern begonnen hat, an der vordern und gegen die Mandibeln hingekehrten Seite dieser Hervorragung, und zwar an dem Grunde derselben, oder da, wo sie in den Boden des Sackes der Keimhaut übergeht, eine quergehende Furche entsteht (Tab. III. Fig. 3.), immer tiefer wird, und endlich bis weit über die Mitte der Basis derselben (der Hervorragung) eindringt. Wenn nun diese Furche entstanden ist, so liegt die vordere und weit grössere Hälfte der Hervorragung dem Boden des ursprünglichen Sackes der Keimhaut nur noch dicht an, anstatt dass sie früher eben so, wie jetzt auch noch die hintere Hälfte, mit ihm innig verwachsen war. Gleichzeitig aber, wie jene vordere Hälfte sich immer mehr von dem Boden des Keimhautsackes, oder mit andern Worten, von der hintern Hälfte des Mittelstückes der Keimhaut immer weiter ablöst, nimmt sie an Wachsthum allmählig und nicht unbedeutend zu, insbesondere aber in der Richtung der Mittellinie des sich entwickelnden Embryo's; so dass sie in kurzer Zeit zu einer ziemlich dicken Platte sich umbildet, die etwas länger als breit ist, vorn abgerundet erscheint und nach hinten, wo sie nämlich mit dem Mittelstücke der Keimhaut in Verbindung geblieben ist, etwas schmaler ausläuft. Ihre Ränder sind nicht eigentlich scharf, sondern mässig stumpf abgerundet, und es nimmt die Dicke dieses Theiles von den Rändern gegen die Mitte desselben allmählig etwas zu. Im Ganzen jedoch ist einige Zeit vor der Mitte dieser Periode die vordere Hälfte des in Rede stehenden Theiles nicht blos etwas breiter und länger,

sondern auch etwas dicker und undurchsichtiger geworden, als die hintere Hälfte desselben (Tab. II. Fig. 5.). Die Ursache hievon aber liegt darin, dass vorläufig nur derjenige kleine Theil der ursprünglich nabelförmigen Hervorragung, durch welchen dieselbe noch mit dem Mittelstücke der Keimhaut in Verbindung blieb, durch Ansatz neuen plastischen Stoffes sich mehr in die Länge, der übrige grössere Theil jener Hervorragung aber, welcher durch die Verlängerung des erstern etwas weiter nach vorn geschoben wurde, sich mehr in die Dicke und in die Breite ausdehnte. Aus dem zuletzt Angeführten ergibt sich denn auch, dass die kleine Grube, welche sich in der beschriebenen Hervorragung befand, die erste Andeutung des Afters vorstellt, und bis dahin nicht verschwunden, sondern vielmehr in derselben Form und absoluten Grösse verblieben ist, mit der Mitte jener Hervorragung allmählig immer weiter von hinten nach vorn fortgerückt seyn muss.

Nicht lange jedoch verbleibt der eben beschriebenen und immer selbstständiger gewordenen Platte die zuletzt angegebene Form. Bald nämlich und sehr rasch nimmt ihr hinterer, durchsichtigerer und in das Mittelstück der Keimhaut unter einem kleinen Bogen übergender Theil nach allen Dimensionen zu, und es bekommt das Ganze allmählig einige Aehnlichkeit mit einer breiten, platten, mässig langen und gerade ausgestreckten Zunge (Tab. II. Fig. 7 u. 8., Tab. III. Fig. 4.). Näher angegeben, so ist dieses Gebilde jetzt an seinem vordern Ende, nachdem es, immer länger geworden, mit diesem der Lippe ziemlich nahe gekommen ist, sehr stumpf abgerundet; wird dann ein wenig weiter nach hinten an seinen beiden Seitenrändern etwas schmaler, breitet sich aber gleich darauf wieder etwas mehr aus, und erlangt gegen sein anderes und mit dem Mittelstücke der Keimhaut verwachsenes Ende seine grösste Breite. An diesem letztern Ende ist es allmählig auch am dicksten geworden, so dass jetzt das ganze Gebilde, je weiter nach hinten, obschon nur sehr mässig, dennoch gleich einem Keile um so dicker erscheint. Seine Ränder übrigens sind allenthalben mässig abgerundet, und seine untere und der Dotterhaut anliegende Fläche mässig konvex, die obere aber und dem Mittelstücke der Keimhaut zugekehrte kaum merklich konkav.

Untersucht man das in Rede stehende Gebilde, wenn es die zuletzt beschriebene Gestalt erlangt hat, auf sein Inneres, so wird man bemerken, dass es nach seiner ganzen Länge hohl ist, dass die Höhle desselben von dem schon entstandenen Darne gänzlich ausgefüllt wird (Tab. III. Fig. 4.) und dass die Wände dieser Höhle, da wo sie der Dotterhaut zugekehrt sind, äusserst zart und überhaupt am dünnsten erscheinen, an der gegenüber liegenden und dem Mittelstücke der Keimhaut zugekehrten Seite aber eine ungleich grössere Dicke haben. Durch die zarte und nach aussen gekehrte Wand übrigens scheint der Darm sehr deutlich hindurch, weshalb man selbst schon bei einer oberflächlichen Untersuchung gewahr werden kann, dass der Darm ungefähr die halbe Breite des schwanzartigen Anhangs einnimmt, und dass er es hauptsächlich ist, von dem die nach aussen gekehrte Wand des Anhangs ihre Konvexität erhält.

Höchst merkwürdig ist in dieser Periode die Bildung und Lage des Afters. Die erste Andeutung desselben wird durch die kleine Grube bezeichnet, welche sich an der nach aussen gekehrten Seite und in der Mitte der nabelförmigen Hervorragung befindet, die sich allmählig in den beschriebenen schwanzartigen Anhang umwandelt. Diese Grube nun nimmt sehr rasch und bevor sie noch durch die Verlängerung dieses Anhangs nach vorn geschoben wird, an Tiefe zu, und bricht darauf, während sich die nabelförmige Hervorragung in den schwanzartigen Anhang umzuwandeln beginnt, in das über und etwas hinter ihr liegende Ende des Darmes durch (Tab. III. Fig. 3.). Wenn dies aber geschehen ist, so erscheint dicht hinter dem vordern Ende des schwanzartigen Anhangs und an der nach aussen gekehrten Seite desselben eine recht weite Oeffnung, die, wenn sich der angegebene Anhang in seiner natür-

lichen Lage befindet, eine etwas schräge Stellung von vorn und unten nach hinten und oben hat, und durch welche man nach hinten in das Ende des Darmkanals gelangen kann. Merkwürdig nun ist es, dass sich zu dieser Zeit die beschriebene und den After vorstellende Oeffnung an der untern Seite des Schwanzes befindet, anstatt dass bei dem erwachsenen Krebse, wenn man sich den Schwanz gegen den Bauch eingeschlagen denkt, der After an der obern Seite desselben vorkommt. Wie sich aber jene Lage des Afters in diese umändert, wird weiterhin ausführlicher angegeben werden.

§. 28. Wohl ohne Zweifel würde ein Jeder, dem die weitere Entwicklung des im vorigen Paragraphen beschriebenen Theiles noch nicht näher bekannt geworden ist, wenn er denselben zu der Zeit sähe, bis zu welcher ich die Entwicklung desselben in jenem Paragraphen verfolgt habe, geneigt seyn, ihn für nichts weiter, als den Schwanz des Krebses zu halten. Aber, wie sich bald näher ausweisen wird, so ist er weit mehr, als der Schwanz, weshalb wir ihm auch, um Missverständnisse zu vermeiden, nicht diesen Namen beilegen können, sondern allenfalls nur den Namen eines schwanzartigen Anhangs. Am richtigsten jedoch dürfte er wohl der Hinterleib heissen, im Gegensatze aber zu ihm der übrige Theil des Embryo's der Vorderleib.

§. 29. Wenn der so eben angegebene Anhang die zuletzt beschriebene Form erlangt hat, beginnt die Entwicklung der Maxillen. Ihrer kommen bei dem erwachsenen Krebse bekanntermassen fünf Paare vor. Von diesen nun entstehen die drei vordersten Paare an der nach aussen (gegen die Dotterhaut) gekehrten Fläche des hintern Mittelstückes, oder des ehemaligen Sackes der Keimhaut, und erscheinen als sechs auf die beiden Seitenhälften des Mittelstückes der Keimhaut gleichmässig vertheilte, sowohl der Form als der Grösse nach einander höchst ähnliche, sehr kurze und überhaupt sehr kleine Leisten, die alle von der Mittellinie jenes Stückes der Keimhaut quer nach aussen gehen, von dieser Mittellinie jedoch eine mässige Strecke entfernt liegen, und eben so wenig auch, als bis an diese, bis an das Randstück der Keimhaut hinreichen (Tab. II. Fig. 8.). Alle drei Paare ferner liegen dicht hinter einander, so dass sie beinahe sich einander berühren. Von den Mandibeln aber ist das vorderste Paar eine ziemliche Strecke entfernt, indess das hinterste Paar sich ganz nahe an der Wurzel des schwanzartigen Anhangs oder des Hinterleibes befindet. Uebrigens bekommt man alle diese drei Paare nur dann erst zu Gesichte, wenn man jenen Anhang nach hinten umgebogen hat, weil derselbe sie alle von unten, oder was hier einerlei ist, von aussen vollständig bedeckt (Tab. II. Fig. 7.).

Etwas, jedoch nur kurze Zeit, später, als die drei angegebenen Paare, entstehen das vierte und das fünfte Paar der Maxillen. Wenn diese Paare aber ihren Ursprung nehmen, so erscheint das vierte, auffallend genug, gerade in der Biegung, welche der Hinterleib mit dem Vorderleibe macht, das fünfte dagegen an der nach innen (gegen den Mittelpunkt des Eies) oder nach oben gekehrten Fläche des Hinterleibes, und zwar so dicht neben dem vierten, dass es völlig mit ihm in Berührung kommt. Die Form dieser Theile ist gleich nach dem Ursprunge derselben zwar ähnlich derjenigen, welche oben von den übrigen Maxillen angezeigt worden ist, jedoch in so fern von diesen verschieden, als sie paarweise in der Mittellinie des Hinterleibes abgeflacht in einander übergehen, und nur etwas später erst sich daselbst von einander trennen. Von der Mittellinie des Hinterleibes aber gehen sie, quer verlaufend, bis an die beiden Seitenränder desselben, und finden erst an diesen ihr Ende (Tab. II. Fig. 8.).

§. 30. Bevor ich nun ausführlicher angebe, welche Veränderungen die Form der Maxillen in der zweiten Entwicklungsperiode erleidet, werde ich erst auseinandersetzen, wie sich allmählig die Lage der beiden hintersten Paare derselben ändert.

Einige Zeit, nachdem die beiden hintersten Paare der Maxillen entstanden sind, biegt sich der hinterste Theil des schwanzartigen Anhangs, oder die Wurzel desselben, an welchem sich eben jene Maxillen befinden, während er sich gleichzeitig bedeutend in die Breite ausdehnt, aus seiner Lage unterhalb dem übrigen Theile des Mittelstückes der Keimhaut allmählig nach hinten, so dass er mit diesem Theile in dieselbe Ebene zu liegen kommt \*); die übrige und weit grössere Parthie des Anhangs aber unter diesem Theile untergeschlagen bleibt. Es liegen demnach, wenn mit dem schwanzartigen Anhang, oder dem Hinterleibe, die angegebene Veränderung vor sich gegangen ist, alle Maxillen in einer und derselben fast geraden und nur ein wenig gegen die Mitte des Eies gewölbten Ebene, und die Umbiegung jenes Anhangs befindet sich dicht hinter dem letzten Paare der Maxillen, anstatt dass sie früher da vorkam, wo sich das letzte Paar derselben befand.

§. 31. Dieses vorausgeschickt wollen wir jetzt untersuchen, welche Veränderungen im Laufe der zweiten Entwicklungsperiode die Maxillen hinsichtlich ihrer Form erleiden.

Die Leisten, unter deren Gestalt die genannten Gebilde ursprünglich vorkommen, nehmen zuvörderst fast nur nach einer Dimension an Grösse zu, und wandeln sehr rasch sich zu Platten um, die fürs erste zwar unter rechten Winkeln in das Bauchstück übergehen, allmählig aber, wenn wir das Ei so gestellt denken, dass das Bauchstück gegen den Boden gekehrt ist, sich mit ihrem untern und freien Rande nach vorn begeben, so dass sie dann, theilweise einander fast dachziegelförmig von hinten nach vorn deckend, schräg von oben und hinten nach unten und vorn gerichtet sind. Am meisten übrigens nimmt die Breite dieser Platten in der äussern Hälfte derselben zu, so dass sie demnach von innen (von der Mittellinie des Bauchstückes) nach aussen immer breiter werden.

Sehr rasch ferner ändert sich das Verhältniss, welches die Maxillen hinsichtlich ihrer Grösse zu einander hatten. Bald nachdem sie entstanden waren, zeigten sie alle eine ziemlich gleiche Grösse. Allmählig aber, und fortwährend, werden sie theils durch Zunahme in die Breite, theils durch Zunahme in die Länge, um so grösser, je weiter sie nach hinten liegen, also, dass schon am Ende dieser Periode das hinterste, oder das fünfte Paar wohl vier bis fünfmal grösser, als das vorderste, erscheint. Was insbesondere die Länge der Maxillen anbelangt, so nimmt hinsichtlich derselben zwar ein jedes dieser Gebilde nicht blos absolut, sondern auch im Verhältnisse zur Breite, oder, mit andern Worten, zu den Querdurchmessern des Bauchstückes, mit denen es fast parallel geht, allmählig um ein Bedeutendes zu, jedoch wird die Verlängerung der Maxillen um so bedeutender, je weiter sie nach hinten liegen. Die Folge davon ist, dass am Schlusse dieser Periode die hinterste Maxille jeder Seite mit ihrem äussern Ende fast den Seitenrand des Bauchstückes, der mit dem peripherischen Theile der Keimhaut verschmolzen ist, berührt, indess die vorderste mit dem gleichen Ende von diesem Rande, so wie es früher bei allen der Fall war, ziemlich weit entfernt bleibt.

Indem die Maxillen, wie so eben bemerkt worden, auch im Verhältnisse zur Breite des Bauchstückes immer länger werden, geht der neue Anwuchs, der diese Verlängerung bewirkt, nicht unmittelbar aus dem Bauchstücke hervor, sondern aus dem äussern Rande dieser Gebilde selbst: und hierauf beruht es dann, dass schon sehr bald die grössere, und zwar die äussere, Hälfte einer jeden Maxille ganz frei unterhalb dem Bauchstücke daliegt, und nur

---

\*) Den nähern Vorgang dieser Veränderung der Lage werde ich, um Weitläufigkeiten zu vermeiden, erst in dem folgenden Abschnitte angeben. Hier aber will ich schon bemerken, dass ich denjenigen Theil der Keimhaut, mit welchem die Augen, die Lippe, die Fühlhörner, die Fresswerkzeuge und späterhin auch die Beine in Verbindung stehen, also den grössern Theil von dem ursprünglichen Mittelstücke der Keimhaut fortan das Bauchstück oder die Bauchwand, den ursprünglich peripherischen Theil aber das Rückenstück oder die Rückenwand nennen werde.



die kleinere, innere, und die Maxille ursprünglich darstellende, Hälfte mit dem Bauchstücke verwachsen ist. Je weiter demnach die Entwicklung dieser Gebilde vorschreitet, desto kleiner erscheint im Verhältnisse zum Ganzen derjenige Theil, mittelst dessen ein jedes derselben mit dem Bauchstücke zusammenhängt.

In demselben Maasse ferner, als die fünf Maxillen jeder Seite in Bezug auf ihre Grösse unter einander immer ungleicher werden, ändern sie auch ihre ursprünglich fast gleiche Form und werden hinsichtlich derselben einander immer unähnlicher (Tab. III. Fig. 24 bis 26.). Diese Unähnlichkeit aber wird an dem äussern und freien Rande derselben zuerst bemerkbar. An den beiden vordersten Maxillen jeder Seite nämlich entsteht in diesem Rande ein schwacher und quergehender Einschnitt, und es erscheinen nunmehr an demselben zwei kleine und stumpfe Lappen, ein oberer grösserer, und ein unterer etwas kleinerer. An den drei übrigen Maxillen dagegen erhält der äussere Rand zwei Einschnitte, und wird dadurch in drei über einander liegende Lappen abgetheilt. Nachdem nun aber die Maxille solche Lappen erhalten hat, geht ein jeder derselben einer besondern Entwicklung entgegen. — Was zuvörderst den untersten und frei zu Tage liegenden Lappen anbelangt, so wächst er an den vier vordersten Maxillen jeder Seite zu einem platten, mit seinen Flächen schräg von oben und hinten nach unten und vorn gehenden, von innen nach aussen immer schmaler auslaufenden, und an seinem Ende abgestumpften Fortsatz aus, der sich hakenförmig an den drei vordersten Maxillen nach unten, an der vierten aber nach oben etwas umbiegt. Die Form dieses Fortsatzes also bleibt, gesehen auf die einzelnen angegebenen Maxillen, so ziemlich dieselbe. Anders dagegen verhält es sich mit der Grösse desselben, denn diese nimmt um so mehr zu, je weiter die Maxillen nach hinten liegen. — An der fünften oder hintersten Maxille hat der unterste Lappen zwar anfänglich eine ähnliche Gestalt, wie an den vier übrigen Maxillen, gegen das Ende dieser Periode aber ändert sich dieselbe dahin um, dass der Lappen gegen sein Ende nicht stumpf zugespitzt ausläuft, sondern sich beinahe schaufelförmig etwas ausbreitet. — Was den obersten und dem Bauchstücke zunächst liegenden Lappen anbelangt, so wird er an der ersten Maxille nur kaum angedeutet, und erlangt an ihr einen nur sehr geringen Umfang. An der zweiten Maxille dagegen nimmt er allmählig an Grösse zu, und zwar so, dass er sehr bald über den andern Lappen das Uebergewicht erhält. An den drei hintern Maxillen aber vergrössert er sich zwar ebenfalls immer mehr, jedoch nur in einem ähnlichen absoluten Grade, wie an der zweiten, und bleibt deshalb, da sich an ihnen der untere Lappen noch mehr vergrössert, in seinem Wachstume hinter diesem untern Lappen sehr merkbar zurück, und zwar je nach den einzelnen Maxillen um so mehr, je weiter die Maxillen nach hinten liegen. Hinsichtlich der Form, so nimmt er an der zweiten Maxille die einer Ellipse an, und bleibt mit ihr mittelst seiner einen langen Seite in Verbindung, an den drei übrigen aber wandelt er sich in eine kurze und an ihrem Ende abgerundete Schaufel um. — Was endlich anbelangt den mittlern Lappen, der sich an den drei hintern Maxillen befindet, so nimmt er an ihnen eine ähnliche Gestalt, als der obere Lappen an, und erlangt im Allgemeinen dieselbe Grösse, wie dieser.

§. 32. Wie schon oben bemerkt worden ist, so stehen die Maxillen beider Seiten, wenigstens einige Zeit darauf, nachdem sie entstanden sind, mit einander nicht in Berührung, sondern befinden sich in einer mässigen Entfernung von einander. Diese Entfernung nun wird allmählig etwas grösser, je weiter die Entwicklung des Embryo's vorschreitet, indem derjenige Theil des Bauchstückes, der zwischen ihnen und auch den beiden Mandibeln liegt, und die Mittellinie des Bauchstückes einschliesst, sich immer mehr in die Breite ausdehnt, und dadurch sowohl die Maxillen, als auch die Mandibeln beider Seiten immer weiter aus einander schiebt. Gleichzeitig ferner, wie dieser Theil an Breite zunimmt, gewinnt er auch



allmählig und ziemlich bedeutend an Dicke, so dass er gegen das Ende dieser Periode sowohl über die obere, als über die untere Fläche des Bauchstückes mässig vorspringt. So wie übrigens dieser mittlere Theil des Bauchstückes immer mehr an Dicke gewinnt, sieht man an der untern Fläche desselben eine nach der Länge und in der Mitte desselben verlaufende, und sechs quergehende seichte Furchen entstehen, durch welche Furchen denn sechs Paare hinter einander liegender kleiner Erhöhungen zuwege gebracht werden, welche der Zahl nach den Fresswerkzeugen, zwischen und neben denen sie sich befinden, entsprechen.

§. 33. Während die Maxillen an Breite immer mehr zunehmen, grenzen sich die beiden vordersten jeder Seite von dem mittlern Theile des Bauchstückes, das so eben beschrieben worden ist, indem ihre Breite allenthalben ziemlich gleich stark zunimmt, immer schärfer ab, und erhalten nunmehr auch einen innern, mässig langen und für jetzt noch kaum merkbar gezähnten Rand. Die dritte Maxille erhält einen gleichen, aber verhältnissmässig kürzern Rand. Die beiden letzten dagegen, die da, wo sie mit dem mittlern Theile des Bauchstückes in Berührung stehen, am wenigsten an Breite gewinnen, grenzen sich hier nicht scharf ab, sondern gehen ganz sanft in den mittlern Theil des Bauchstückes über.

Was endlich anbelangt die Richtung der Maxillen, so ist schon oben (§. 31.) angegeben worden, dass sie in jeder Seitenhälfte des sich ausbildenden Embryo's, wenn sie schon zu Platten sich umgeformt haben, dachziegelförmig einander zum Theil bedecken. Hier nun verdient noch bemerkt zu werden, dass sie theils deshalb, weil alle nach aussen eine grössere Breite als nach innen erhalten, theils aber auch und hauptsächlich, weil der untere Fortsatz (oder Lappen) einer jeden sich allmählig, so wie er an Grösse zunimmt, mehr oder weniger nach vorn hinbiegt, zuletzt mit diesen ihren Fortsätzen, oder ihren äussersten Enden, etwas nach vorn und aussen gerichtet sind.

§. 34. Ungefähr gleichzeitig, oder doch nur sehr kurze Zeit später, als die beiden hintersten Paare der Maxillen ihre Entstehung nehmen, erscheint auch die erste Anlage der eigentlichen Beine oder der Gangfüsse. Und zwar entspringen dieselben, wenn auch nur um ein wenig, so doch um so früher, je weiter sie an dem erwachsenen Krebse nach vorn liegen, also das vorderste Paar am frühesten, das hinterste am spätesten. Es entstehen ferner die Beine auf dieselbe Weise, und aus demselben Theile, von welchem die beiden hintersten Paare der Maxillen abgesetzt wurden, nämlich aus dem schwanzartigen Anhang, oder dem Hinterleibe.

Näher angegeben, so erheben sich, nachdem die beiden hintersten Paare der Maxillen entsprungen sind, aus der obern Fläche der obern und dem Bauchstücke zugekehrten Wand des schwanzartigen Anhanges, indess sich dieser Anhang immer mehr verlängert, allmählig und in einer kurzen Zeitfolge nach einander, fünf Paare dicht hinter einander liegender Leisten, von denen das hinterste und zuerst entstandene an das hinterste Paar der Maxillen angrenzt, das vorderste Paar aber sich nur in einer mässigen Entfernung von dem Ende des schwanzartigen Anhanges befindet. Jedes einzelne Paar der Beine hat ferner, nachdem es zum Vorschein gekommen ist, eine ähnliche Form, wie anfänglich ein jedes der beiden hintersten Maxillenpaare, erscheint nämlich als zwei kleine Leisten, die nach hinten ein wenig konvergiren, nach aussen am breitesten und höchsten, also auch am dicksten sind, nach innen aber abgeflacht in einander überzugehen scheinen. Etwas später nimmt darauf eine jede dieser Leisten auch nach innen etwas an Dicke zu, und dann sind beide durch einen mässig breiten und etwas vertieften Zwischenraum von einander geschieden, der um so breiter wird, je weiter die Entwicklung des schwanzartigen Anhanges, und insbesondere die Ausdehnung desselben in die Breite vorschreitet. Indem ferner die einzelnen Leisten, welche die Anlagen der Beine andeuten, sich nach aussen, wo sie gleich ursprünglich bis an den äussern

Rand des schwanzartigen Anhanges hinreichen, theils verdicken, theils auch etwas verlängern, kommen an jedem äussern Rande der Wurzel, oder der hintern Hälfte dieses Anhanges, und zwar bald nachdem die hintersten Maxillen nicht mehr zu ihm gerechnet werden dürfen, fünf hinter einander liegende kleine Vorsprünge oder Zähne zum Vorschein, die aber um so kleiner sind, je weiter sie nach dem Ende des Anhanges liegen.

Diese kleinen Vorsprünge nun, die anfänglich kaum der Beachtung werth scheinen, sind es, aus denen sich fast allein allmähig, jedoch rasch, die Beine und Kiemen entwickeln, indess die Leisten, als deren Verlängerungen sie zu betrachten sind, zu den Wurzeln der Beine, oder den Hüften, sich ausbilden.

Die angegebenen Vorsprünge ragen jedoch, wenn sie so eben entstanden sind, nicht eigentlich über den äussern Rand des schwanzartigen Anhanges herüber, sondern gehen vielmehr aus ihm selbst hervor. Ich will mich hierüber näher erklären. Schon bevor die beschriebenen Leisten erscheinen, verdickt sich nicht blos die obere Wand des schwanzartigen, plattgedrückten, von hinten nach vorn keilförmig auslaufenden und hohlen Anhanges, sondern auch die äussere Wand desselben, welche an jeder Seite einen etwas abgerundeten Rand darstellt, indess die untere Wand des Anhanges, diejenige nämlich, welche der Dotterhaut zugekehrt ist, noch fortwährend eine verhältnissmässig grosse Zartheit beibehält. Nachdem nun an der obern Wand des Anhanges die schon beschriebenen Leisten sich zu erheben begonnen haben, schreitet auch die Verdickung derjenigen beiden Wände des Anhanges, welche die beiden äussern Ränder desselben ausmachen, noch immer sehr stark fort, jetzt aber zum Theil schon in der Art, dass stellenweise, und zwar neben dem äussern Ende einer jeden der beschriebenen Leisten, ganz besonders viel plastischer Stoff nach aussen abgesetzt wird, der dann, sich immer mehr anhäufend, zugleich mit dem äussern Ende der Leiste verschmilzt, und ihr eine über den äussern Rand des Anhanges nach unten hinüber gehende Ausdehnung giebt. Wollen wir mit andern Worten diesen Vorgang ausdrücken, so wächst die Leiste, welche den Anfang eines Beines bezeichnet, indem sie sich immer mehr verlängert, über den einen der beiden Ränder des schwanzartigen Anhanges bogenförmig hinüber, dieser neue bogenförmige Anwachs aber erhält aus dem Rande des Anhanges selbst seinen Ursprung, und bleibt mit ihm in unmittelbarer Verbindung. — Dieser Verbindung wegen scheint es denn auch, wenn man den Anhang von seiner untern Seite ansieht, als wäre derselbe in seiner hintern Hälfte an jedem Seitenrande mit fünf kleinen, zahnförmigen und hinter einander liegenden Vorsprüngen versehen.

Nachdem die Anlagen der Beine entstanden sind, und während sie immer mehr sich vergrössern, gewinnt die hintere Hälfte des schwanzartigen Anhanges, aus der sie hervorsprossen, sehr bedeutend nicht blos an Länge, sondern auch, und höchst auffallend, an Breite, so jedoch, dass sie um so breiter wird, je mehr man sich an ihr der Wurzel (oder der Verbindung derselben mit dem Bauchstücke) nähert. Bei dieser Ausdehnung in die Breite aber werden nicht blos die Anlagen der Hüften länger, sondern es gewinnt auch der Zwischenraum, der zwischen ihnen allen in der Mitte liegt, desgleichen die untere zartere Wand der hintern Hälfte des Anhanges, und die Höhle innerhalb derselben, immer mehr an Breite und überhaupt an Grösse.

Was nun insbesondere die weitere Entwicklung der Beine anbelangt, so verlängern sich, indess die obere Wand und die Seitenwände der hintern Hälfte des schwanzartigen Anhanges immer mehr an Dicke zunehmen, die Vorsprünge, welche aus jenen Seitenwänden hervorsprossen, sehr rasch und sehr bedeutend, so jedoch, dass die Vergrösserung derselben um so auffallender ist, je weiter sie nach hinten liegen. Am Ende dieser Periode ist dann das hinterste Bein, welches aber bei dem erwachsenen Krebse, wie weiterhin aus-

fürlicher angegeben werden wird, das vorderste ist, ungefähr viermal länger, als das vorderste.

Hinsichtlich der Form der Beine, so werden an jeder Seitenhälfte des Embryo's die angegebenen Vorsprünge, welche als die Anlagen der Beine zu betrachten sind, so wie sie immer mehr sich verlängern, an denjenigen Seiten, die sie einander zuehren und mit denen sie einander dicht anliegen, immer platter, und erlangen die Form von mässig dicken, kufenartig etwas gekrümmten und an ihren Rändern allenthalben abgerundeten Tafeln. Dieses plattgedrückte Aussehen aber zeigt sich um so deutlicher, je grösser ein Bein sowohl absolut, als auch relativ zu den übrigen wird; an den hintern Beinen also weit deutlicher, als an den vordern. Während ferner die Beine sich immer mehr ausbilden und immer mehr an Länge zunehmen, bemerkt man an den drei hintern jeder Seite, am deutlichsten aber an dem hintersten selbst, dass ein jedes von ihnen sich an seiner Grundfläche und an seinem Ende mehr, als in seiner Mitte, in die Breite auszudehnen sucht. Das Ende erhält dadurch die Gestalt einer kleinen Schaufel, die übrigens gegen die letzte Zeit dieser Periode an ihrem äussersten Rande einen leichten Einschnitt bekommt, und schon jetzt die Andeutung der künftigen Scheere erkennen lässt. An der Grundfläche der drei hintern Beine aber quillt allmähig über den nach unten oder gegen die Dotterhaut gekehrten Rand eines jeden etwas plastischer Stoff hervor, und es gewinnt dadurch jene Grundfläche in einer verhältnissmässig ziemlich grossen Ausdehnung nicht unbedeutend an Breite. Ganz besonders aber häuft sich der plastische Stoff in einiger Entfernung von der Grundfläche des Beines an, und es entsteht hier am äussern Rande desselben ein kleiner Lappen, der mit einer breiten Basis aus dem Beine hervorgeht und dann abgerundet sich endigt. Am grössten übrigens ist dieser Lappen, welcher, beiläufig bemerkt, die erste Spur einer Kieme bezeichnet, am Ende dieser Periode am hintersten Beine, kaum angedeutet dagegen an dem dritten.

Was anbelangt die beiden vordersten Beine, so zeigen diese, selbst am Schlusse der zweiten Periode, allenthalben beinahe dieselbe Breite.

Schon früher ist angegeben worden, dass der schwanzartige Anhang immer mehr und sehr auffallend gegen seine Wurzel an Breite zunimmt. Durch diese Vergrösserung nun aber wird bewirkt, dass die Beine, welche an die beiden äussern Ränder dieses Anhangs angeheftet sind, theils, je weiter sie paarweise nach hinten liegen, desto mehr sich von einander entfernen, theils mit ihren freien Enden, welche anfänglich fast blos nach aussen und nur ein wenig nach vorn gerichtet waren, sich immer mehr nach vorn kehren, so dass sie zuletzt sehr schräg von hinten und innen nach vorn und aussen zu liegen kommen.

§. 35. Während die Beine in ihrer Entwicklung die ersten Fortschritte machen, und sich die hintere Hälfte des schwanzförmigen Anhangs, welche später zu einem Theile des nachherigen Bauchstückes wird, immer mehr vergrössert, macht auch die vordere Hälfte dieses Gebildes, welche späterhin nur allein für sich den Schwanz darstellt, in ihrem Wachsthum bedeutende Fortschritte. An ihr aber überwiegt umgekehrt, wie an der hintern Hälfte, das Wachsthum in die Länge bedeutend das in die Breite. Am Schlusse dieser Periode erscheint dann die vordere Hälfte bis in einiger Entfernung von ihrem Ende allenthalben fast gleich breit, und nur ganz vorn lässt sie wiederum eine grössere Breite gewahr werden. Dieser breiteste Endtheil nun, an welchem sich übrigens der Einschnitt, der sich schon sehr früh am vordern Rande desselben befand, mittlerweile mehr vertieft hat, ist die Andeutung von dem sogenannten Fächer, in welchen der Schwanz der erwachsenen Krebse ausgeht. — Während die vordere Hälfte des Schwanzes angegebenermassen in die Länge auswächst, nimmt auch ihre Dicke nicht unbeträchtlich zu, und zwar um so mehr, je näher dem Anfange derselben.

Der zweilappige Fächer dagegen bleibt fortwährend sehr zart und dünn, jedoch an seinen Rändern weniger, als in der Mitte. Gleichzeitig auch entstehen an der obern Fläche des Schwanzes sechs hinter einander liegende und sehr seichte Quersfurchen, die bis in die beiden äussern Ränder des Schwanzes hineingreifen, und den ersten Ursprung der nachherigen Gliederung dieses Theiles andeuten.

Die beiden Seitenränder des Schwanzes übrigens bleiben bis an das Ende dieser Periode abgerundet, die Höhle innerhalb des Schwanzes wird von dem Darne, der ihm in gerader Richtung durchläuft, vollständig ausgefüllt, und von den Wänden dieses Theiles nehmen insbesondere die obere und die beiden seitlichen bedeutend an Dicke zu, weit weniger dagegen die untere (gegen die Dotterhaut gekehrte) Wand. Jedoch wird diese letztere dennoch etwas dicker, als die gleiche und in sie übergehende Wand an der Wurzel (oder hintern Hälfte) des Hinterleibes.

Eine besondere Erwähnung verdient noch die Veränderung, welche in dieser Periode die Lage des Afters erleidet. Schon an mehreren Stellen dieses Werkes ist angegeben worden, dass durch den schwanzartigen Anhang der Darm verläuft, im 27sten Paragraphen aber, dass die äussere Mündung desselben, oder der After, seine Lage ursprünglich an der untern Seite, und in einer kleinen Entfernung von dem Ende jenes Anhangs hat. — Allmählig rückt nun der After weiter nach vorn, und kommt dann in den vordern Rand, oder mit andern Worten, an das Ende des Schwanzes zu liegen. Noch später aber, namentlich gegen das Ende dieser Periode, rückt er in die obere Wand des Schwanzes hinein, und erscheint dann wieder, jedoch an einem ganz andern, und zwar an einem seinem frühern ganz entgegengesetzten Orte, in einiger Entfernung von dem Ende des Schwanzes. Die Ursache dieser Wanderung lässt sich folgendermassen erklären. Während der Schwanz an Länge immer mehr zunimmt, macht die durch das Zusammentreten der untern Wand des Schwanzes und der gleichen Wand des Darmes zu Stande gebrachte Falte, welche den After hinten umgiebt, und den hintern Rand desselben darstellt, in ihrem Wachsthum nach vorn bedeutendere Fortschritte, als der vordere Rand des Afters, also, dass nach einiger Zeit der Radius des Eies, den man in Gedanken dicht an jenem vordern Rande vorbeigehen lässt, auch von dem ursprünglich hintern Rande des Afters berührt wird. Der After liegt dann gerade an dem vordern Ende des Schwanzes. Indem aber darauf noch fortwährend die Falte, welche ursprünglich den After von hinten umgab, und jetzt den untern Rand desselben darstellt, an Wachsthum bedeutend zunimmt, breitet sie sich über den After sowohl nach vorn, als nach beiden Seiten nicht unbedeutend aus, bildet sich allmählig zu dem Fächer des Schwanzes um, und bewirkt nunmehr, dass der After nicht mehr an dem Ende des Schwanzes erscheint, sondern wieder hinter demselben, jetzt jedoch an der obern Seite des Schwanzes, anstatt dass er früher an der untern Seite desselben lag.

§. 36. Früher schon (§. 19.) ist bemerkt worden, dass die halbmondförmige Falte, welche ursprünglich um den hintern Theil des Mittelstückes der Keimhaut herum lief, und die nabelförmige Hervorragung innerhalb des Sackes dieser Haut (oder die erste Spur des Hinterleibes) zum Theil verdeckte, in der ersten Hälfte dieser Periode allmählig etwas durchsichtiger und schmaler wird, bis sie endlich in ihrem hintersten Theile völlig verschwunden zu seyn scheint. — Während nun aber in der zweiten Hälfte dieser Periode die Entwicklung des Embryo's immer grössere Fortschritte macht, kommt auch jene Falte wieder deutlicher zum Vorschein, und nimmt ganz besonders zu beiden Seiten des Bauchstückes an Breite und Dicke immer mehr zu. Die Ursache hievon liegt darin, dass um denjenigen Theil des Bauchstückes, der hinter den vordern Fühlhörnern liegt, in der Nähe dieses Theiles aus der ursprünglich peripherischen, jetzt aber schon geschlossenen, Abtheilung der Keimhaut selbst immer

mehr plastischer Stoff theils nach aussen ausgeschieden wird, theils immer mehr an Festigkeit und Undurchsichtigkeit gewinnt. Gegen das Ende dieser Periode befindet sich dann an der bezeichneten Stelle ein mässig breiter und halb durchsichtiger Saum, der je näher dem Bauchstücke, desto dicker erscheint, und da, wo er dasselbe berührt, mit einer scharfen Kante nach unten und innen vorspringt. Der Verfolg der Entwicklung ergiebt, dass dieser Saum die erste Spur von den beiden Seitentheilen des nachherigen Rückenschildes bezeichnet.

Gleichzeitig ferner, als der beschriebene Saum sich immer mehr ausbildet, verdickt sich der periphere Theil der Keimhaut auch zwischen den beiden Augen, und bildet hier eine dreieckige Platte, deren nach hinten oder gegen die Lippe gekehrter Winkel am dicksten ist, deren diesem Winkel gegenüber liegende Seite aber nur eine unbestimmte Begrenzung hat. Diese Platte nun ist der vorderste Theil des nachherigen Rückenschildes, derjenige nämlich, welcher bei dem erwachsenen Krebse mit einer scharfen Spitze über die Augen nach vorn vorspringt.

§. 37. Bald nachdem sich von besondern Organen die ersten Spuren gezeigt haben und der Hinterleib noch als eine niedrige und nabelförmige Erhöhung erscheint, der Sack der Keimhaut aber schon mit einer nur leichten Biegung in die vordere Hälfte des Mittelstückes dieser Haut übergeht, — also schon in einer sehr frühen Entwicklungszeit — lässt sich die erste Andeutung des Darmkanales wahrnehmen.

Wie und woher aber dieses Eingeweide seinen ersten Ursprung nimmt, ist mir, aller Bemühung unerachtet, nicht möglich gewesen, mit voller Zuverlässigkeit zu ermitteln. Nur so viel kann ich darüber angeben, dass bald, nachdem an der äussern Seite des Mittelstückes der Keimhaut die ersten Spuren besonderer Organe zum Vorschein gekommen waren, sich an der innern Seite jenes Theiles eine höchst zarte Schicht unter einander nur leicht zusammenhängender und im Weingeiste sich weisslich färbender Gallertkügelchen wahrnehmen liess, die, wenn ich den Dotter von dem Mittelstücke der Keimhaut behutsam entfernte, zum grössern Theile mit dem Dotter selbst, und zwar fast so weit er jenem Stücke der Keimhaut angelegen hatte, in Verbindung blieb, und ihm als ein zarter weisslicher Ueberzug, ähnlich der Pruina reifer Pflaumen anlag. Ein anderer Theil aber von jener Schicht blieb nicht mit dem Dotter, sondern mit dem Mittelstücke der Keimhaut in Verbindung. Wahrscheinlich nun war die beschriebene Schicht ein Produkt der Keimhaut selbst, nicht aber ein blosser Niederschlag aus der Substanz des Dotters, der sich etwa erst, nachdem er erfolgt war, mit der Keimhaut in eine organische Verbindung gesetzt hatte.

Wie dem nun aber auch seyn mag, so unterliegt es, wie der Verfolg dieses Werkes zeigen wird, wohl keinem Zweifel, dass diese Schicht dem Schleimblatte, die andere Schicht aber, von der bis dahin die Rede gewesen ist, und aus der die schon beschriebenen Organe ihre Entstehung nahmen, dem serösen Blatte in den Eiern der Vögel entspricht.

Die in Rede stehende und den ersten Anfang des Darmes vorstellende Schicht gewinnt kurze Zeit nach ihrer Entstehung, indem ihr immer mehr gallertartige Kügelchen zugesellt werden, und indem die sie zusammensetzenden Kügelchen sich immer inniger unter einander verbinden, theils einen etwas festern Zusammenhang, theils eine etwas grössere Dicke; so dass sie allmählig eine hautartige Beschaffenheit annimmt, und sich dann auch leichter von der Substanz des Dotters, ohne zu zerreißen, entfernen lässt. Jedoch beschränkt sich diese Veränderung der Schicht anfänglich nur auf zwei kleine und in einer mässigen Entfernung von einander befindliche Stellen, dort nämlich, wo die Schicht gegenüber und etwas hinterwärts der Lippe mit der äussern Schicht oder dem äussern Blatte der Keimhaut zusammenhängt, und dann wieder da, wo sie gegenüber der nabelförmigen Hervorragung das äussere Blatt der Keim-

haut bedeckt. In ihrer übrigen Ausbreitung dagegen gewinnt sie erst viel später eine festere und hautartige Beschaffenheit.

Während die erste Spur des Darmes an den zwei angegebenen Stellen eine festere Beschaffenheit erlangt, erhält an der einen Stelle sowohl, als an der andern, die kleine und zarte sie bezeichnende Platte eine gegen das äussere Blatt der Keimhaut gewandte Ausbuchtung, jede dieser Ausbuchtungen oder Aussackungen wird darauf immer tiefer und zugleich auch immer enger, und wandelt sich sehr bald in einen äusserst kurzen und sehr engen Kanal um, der auf die Fläche jener Platte fast senkrecht gestellt ist. Der eine von diesen Kanälen ist der Anfang des Magens und der Speiseröhre, der andere der Anfang des eigentlichen Darmes: der übrige Theil der Platte aber, aus welcher diese beiden Kanäle ihre Entstehung nahmen, wandelt sich allmählig, indem er sich immer weiter über dem Dotter ausbreitet, in einen besondern Dottersack um.

§. 38. Näher die Entstehung und Entwicklung dieser so eben angegebenen Abtheilungen des Darmkanales betrachtet, so geht sie folgendermassen vor sich (Tab. III. Fig. 2 bis 4.).

Da, wo die oben beschriebene Platte über und etwas hinterwärts der Lippe mit dem äussern Blatte der Keimhaut fester verwachsen ist, zieht sich die schon früh entstandene Ausbuchtung von den Seiten allmählig etwas zusammen und wandelt sich in einen sehr kurzen, nur als ein mässig breiter Ring erscheinenden, und auf dem ursprünglichen Mittelstücke der Keimhaut senkrecht stehenden Cylinder um. Zugleich gewinnt derjenige Theil der Platte, der zu diesem Cylinder verwendet wird, eine Dicke, die an sich höchst bedeutend ist, und die gegen die zarte Beschaffenheit des bei weitem grössern übrigen Theiles der Platte gar sehr absticht, so dass sehr bald die Höhle jenes Cylinders gegen die Wände desselben nur sehr gering erscheint. So wie sich aber dieser Cylinder bildet, und indem seine Wände immer dicker werden, eine grössere Festigkeit erlangt, drückt er sich mit demjenigen Ende, das mit dem übrigen Theile der Darmplatte zusammenhängt, allmählig etwas in den Dotter hinein, und treibt dabei nothwendigerweise auch die ihm zunächst liegende Parthie dieses übrigen Theiles der Darmplatte etwas gegen den Mittelpunkt des Eies einwärts.

Im 24sten Paragraphen ist angegeben worden, dass schon sehr früh hinter der Lippe an der äussern Fläche der Keimhaut eine Grube entsteht, die späterhin zur Mundöffnung sich ausbildet. Gerade dieser Grube gegenüber befindet sich die Höhle des so eben beschriebenen, den Anfang des Magens und der Speiseröhre vorstellenden Cylinders. Wenn demnach jene Grube, indem die sie bedeckende Substanz der Keimhaut und der ursprünglichen Darmplatte, wie es scheint, allmählig resorbt wird, endlich durchbricht, so gelangt man durch die entstandene Oeffnung gerade in jenen Cylinder hinein. Diese Bildung des Mundes aber erfolgt schon vor der Mitte der zweiten Entwicklungsperiode, und bald nachdem das innere Blatt der Keimhaut zum Vorschein gekommen ist.

Auf eine etwas andere Weise, als der Magen, bildet sich der eigentliche Darm des Krebses. Oben schon ist angegeben worden, dass die Darmplatte schon sehr früh auch da mit dem ursprünglichen Mittelstücke der Keimhaut innig verwachsen ist, wo sich ihr gegenüber die nabelförmige Hervorragung befindet. Indem sich nun diese Hervorragung nach aussen immer mehr erhebt, und, zu dem schwanzartigen Anhang sich ausbildend, immer tiefer sich aussackt, zieht sie dasjenige Stück von der Darmplatte, welches gerade mit der Mitte derselben fest verwachsen ist, immer weiter nach aussen hervor, und veranlasst dieses Stück, sich zu einem Rohre auszudehnen, das, indem es gleichzeitig immer mehr plastischen Stoff, freilich nur mittelbar, aus dem Dotter sich aneignet, in seiner Verlängerung mit der Verlängerung des schwanzartigen Anhangs gleichen Schritt hält, die entstandene Höhle dieses Körperteiles nach der ganzen Länge derselben ausfüllt, und mithin in derselben Zeit um

ein sehr Bedeutendes mehr, als die den Magen vorstellende Röhre, in die Länge auswächst. Gleichzeitig nimmt auch die Dicke der Darmwand beträchtlich zu, jedoch nicht ganz in demselben Maasse, als die der Magenwand. Die Weite des Darmes dagegen nimmt während dessen nur langsam und nur sehr wenig zu, wird übrigens aber relativ um so geringer, je mehr dies Eingeweide an absoluter Länge gewinnt. Im Ganzen jedoch bleibt die Weite sowohl des Darmes, als des Magens noch eine Zeit von etlichen Wochen hindurch so unbedeutend, dass die Wände dieser Theile einander mit ihren innern Flächen fast vollkommen berühren. Anbelangend endlich den After, so ist er schon geraume Zeit vor der Mitte der zweiten Entwicklungsperiode vorhanden, und entsteht wahrscheinlich, indem theils innerhalb der Grube, welche sich auf der ursprünglich nabelförmigen Hervorragung befindet, theils an dem hinter dieser Grube liegenden blinden Ende des Darmes, die Materie des Embryo's immer mehr resorbirt wird, bis endlich jene Grube in den Darm durchbricht. Die Entstehung des Afters aber erfolgt etwas früher, als die des Mundes und zwar schon dann, wenn der Hinterleib nur noch die schon mehrmals erwähnte nabelförmige Hervorragung bildet.

Hinsichtlich der dritten und grössten Abtheilung der Darmplatte, so erscheint sie, nachdem sich der Magen und der Darm zu bilden angefangen haben, als eine sehr zarte, weiche, durchsichtige und muldenförmige Haut, welche mit ihrer konkaven Seite dem Dotter, mit ihrer konvexen Seite aber dem äussern Blatte der Keimhaut anliegt, und in ihrer Mitte in zwei, von einander jedoch nur mässig weit entfernte kleine Trichter, die zu dem Magen und dem Darne führen, übergeht. Allmählig nimmt sie darauf, indem sich an die Ränder dieser Platte immerfort plastischer Stoff ansetzt, an Umfang immer mehr zu, breitet sich zwischen dem Dotter und dem äussern Blatte der Keimhaut immer weiter aus, verwächst zuletzt eben so, wie etwas früher schon dieses Blatt der Keimhaut, mit sich selbst, und stellt dann eine nunmehr rings um den Dotter gehende und ihn vollständig einschliessende Blase dar, von welcher sich weiterhin noch näher ergeben wird, dass sie für nichts Anderes, als für das Analogon des Dottersackes der Wirbelthiere angesehen werden darf. Gleichzeitig ferner nimmt dieser Körpertheil allmählig auch an Festigkeit und Dicke zu, insbesondere aber da, wo er in den eigentlichen Darm übergeht, und bildet um die innere Oeffnung dieses Eingeweidestückes einen weisslichen, mässig breiten und mässig dicken Kranz. An seiner nach oben gekehrten Wand dagegen entsteht eine grosse Menge kleiner, weisser, unregelmässig gestalteter und durch stellenweise Verdickung erzeugter Flecken, welche durch die Rückenwand des Embryo's, die bis dahin ganz durchsichtig geblieben ist und eine etwas geringere Dicke als der Dottersack behalten hat, lebhaft hindurchschimmern (Tab. I. Fig. 7 und 8.). Uebrigens ist jetzt der Dottersack sowohl an das Bauchstück, als an die Rückenwand nur durch ein höchst lockeres Bindungsmittel befestigt, und lässt sich, nachdem man die Rückenwand geöffnet hat, sehr leicht sowohl von ihr, als auch von dem Bauchstücke entfernen.

§. 39. Erst, nachdem die bis dahin beschriebenen Bildungsvorgänge in dem Eie des Krebses einander gefolgt sind, erscheint das Herz. Es kommt dies aber in einer kleinen Entfernung von derjenigen Stelle des Körpers zum Vorscheine, wo der nachherige Hinterleib in den Vorderleib übergeht, und zwar dicht unter der Oberfläche des ursprünglich peripherischen Theiles der Keimhaut, oder der nachherigen Rückenwand (Tab. III. Fig. 5., Tab. I. Fig. 7 und 8.).

Was die Bildung des Herzens anbelangt, so spricht Alles dafür, dass dieses Organ ein Erzeugniss von dem äussern (dem serösen) Blatte des peripherischen Theiles der Keimhaut, oder der nachherigen Rückenwand ist. Um die Zeit nämlich, da das Herz entsteht, kann man unter günstigen Umständen und insbesondere unter Benutzung eines guten Mikroskopes, bemerken, dass jener Theil der Keimhaut aus zwei besondern, jedoch innig mit einander



verbundenen, Schichten besteht, nämlich aus einer nach aussen gelegenen, höchst zarten, ziemlich festen, ganz durchsichtigen und durchaus gleichartigen Haut, die mit der Epidermis der Wirbelthiere verglichen werden kann, und aus einer innern, lockerern (pulpösen) und dickern Schicht, die aus einem weichen und formlosen Schleimstoffe besteht, in welchen lauter kleine, sehr durchsichtige und weiche Gallertkügelchen eingesprengt sind. Diese Kügelchen übrigens liegen in der Mitte der Rückenwand oder dem Scheitel des Embryo's, wo auch jene Wand am dünnsten ist, in ziemlich grossen Entfernungen von einander, rücken aber unter allmäliger Verdickung der Rückenwand um so näher beisammen, je mehr man sich dem Bauchstücke des Embryo's nähert, und liegen in der Nähe dieses Theiles fast bis zur gegenseitigen Berührung bei einander. Die äussere der angegebenen beiden Schichten ferner setzt sich auf das Bauchstück als äussere und epidermisartige Umkleidung desselben fort, die innere dagegen bildet, ins Bauchstück übergegangen, die massigere und zum Theil aus ähnlichen Gallertkügelchen, als die des Rückenstückes oder der Rückenwand sind, bestehende Parthie desselben, und dient hier als Grundlage nicht blos der Cutis, sondern auch der Muskeln und der übrigen Gewebe, welche sich späterhin im Bauchstücke und dessen gliederartigen Fortsätzen ausbilden. — Das Herz nun erscheint als ein Erzeugniss und als eine weitere Ausbildung der innern Schicht der Rückenwand, indem sich diese Schicht in der Mittellinie des Embryo's und an der oben näher bezeichneten Stelle allmähig verdickt und aufbläht, und innerhalb der Verdickung, wahrscheinlich übrigens durch Verflüssigung des die angegebene Schicht darstellenden Stoffes gleichzeitig eine kleine Höhle entsteht. Untersucht man jetzt diese Auftreibung etwas näher, so findet man, dass sie von oben und von unten sehr plattgedrückt ist und demnach eine nur sehr geringe Dicke hat; ferner, dass ihre obere Seite der äussern Schicht der Rückenwand dicht anliegt, dass sie an ihrer untern und einer nähern Untersuchung nur allein zugänglichen Seite aus demselben und zum Theil höchst feinkörnigen Gefüge, als die ganze innere Schicht der Rückenwand besteht, dass sie mit dieser Schicht in derselben Ebene liegt und dass sie also keineswegs als ein besonderer und dieser Schicht nur blos anliegender, sondern vielmehr als ein ihr völlig integrierender Theil erscheint. Ob nun aber diese Schicht dem Gefässblatte an den Embryonen der Wirbelthiere zur Seite zu stellen ist, oder ob sie auch noch zu andern Zwecken, als zur Erzeugung des Herzens und der Blutgefässe dient, kann erst weiterhin befriedigend beantwortet werden.

Hinsichtlich der ursprünglichen Form des Herzens, so erscheint dasselbe als eine kleine Blase, die von oben und unten (oder, wenn man sich den Embryo auf dem Bauche liegend denkt, von hinten und vorn) sehr platt gedrückt ist, eine etwas grössere Länge besitzt, als ihre Breite beträgt, hinten stumpf abgerundet ist, nach vorn mässig verschmälert ausläuft, ganz vorn sich in eine kleine Spitze endigt und an einem jeden Seitenrande etwas eingebuchtet ist. Von der endlichen Gestalt des Herzens unterscheidet sich die ursprüngliche hauptsächlich durch eine verhältnissmässig viel geringere Dicke und durch eine verhältnissmässig etwas grössere Länge.

Um dieselbe Zeit, als das Herz zum Vorschein kommt, nicht aber früher als dieses, machen sich auch einzelne Blutgefässe bemerkbar. Sie entspringen ebenfalls in dem innern Blatte der Rückenwand, erscheinen anfänglich als blosse Gänge innerhalb dieses Blattes, und kommen zuerst in der nächsten Umgebung des Herzens vor, so dass man geneigt wird, zu vermuthen, dass sie von dem Herzen selbst als Verlängerungen desselben allmähig ausstrahlen. Was man nun aber von Gefässen zuerst ansichtig wird, ist Folgendes. Ein Gefäss geht aus dem hintern Ende des Herzens hervor, und verliert sich unterhalb der nach aussen gekehrten Wand des schwanzartigen Anhangs oder des Hinterleibes; ein zweites nimmt aus dem vordern Ende des Herzens seinen Ursprung und verliert sich in der Nähe des Schei-



telpunktes des Embryo's; zwei andere und paarige entspringen in einiger Entfernung hinter diesem aus den beiden Seitenrändern des Herzens, verlaufen nach vorn und in einer mässig grossen Entfernung über den ersten Andeutungen der Seitentheile des Rückenschildes, und endigen sich blind und abgerundet ungefähr gegenüber der Mitte von jenen Andeutungen des Rückenschildes. Das erste Gefäss ist die von AUDOUIN und MILNE-EDWARDS, welche uns in den *Annales des sciences naturelles* eine vortreffliche Beschreibung der bei den Krebsen und Krabben vorkommenden Gefässe mitgetheilt haben<sup>a)</sup>, benannte Sternalarterie, das zweite die Augenarterie, die beiden letzten die Fühlerarterien. Alle diese Gefässe besitzen jetzt eine verhältnissmässig sehr beträchtliche Weite, sind aber noch ganz einfach, zeigen gar keine Spur von Verästelung, und erscheinen demnach unter einem ganz andern Bilde, als namentlich die Gefässe des Hühnchens und des Schleimfisches (*Blennius viviparus*), wenn sie in dem Gefässblatte dieser Thiere ihre Entstehung genommen haben.

Bald nachdem das Herz entstanden ist, beginnt es schon sehr lebhaft zu pulsiren, indem es sich in kurzen Zeiträumen erst von hinten nach vorn und zugleich von beiden Seiten gegen seine Mitte zusammenzieht, und darauf dann wiederum sich in umgekehrten Richtungen ausdehnt. Bei einem jeden Pulse wird zugleich nicht blos die Rückenwand, und zwar in einer ziemlich grossen Ausdehnung um das Herz herum, bewegt und verzogen, sondern es nimmt auch sogar der Darmkanal (dessen Anfang sammt derjenigen Parthie des Dottersackes, über welcher das Herz liegt, mit diesem durch einen leicht zerreissbaren Schleimstoff innig verbunden zu seyn scheint) daran Antheil, indem er bei jeder Systole ein wenig in die Länge gestreckt wird, bei jeder Diastole aber sich wieder zusammenzieht und nach hinten zurückweicht. Auffallend übrigens war es mir, dass ich das Herz noch in solchen Eiern pulsiren sahe, die schon sechs Tage und Nächte hindurch der Luft ausgesetzt gewesen waren. — Schliesslich bemerke ich noch, dass ich weder im Herzen, noch in den Gefässen etwas vorfand, das ich hätte als besondere Blutkügelchen ansehen dürfen: sondern es schien vielmehr der Inhalt dieser Theile durchaus nur eine wasserhelle Flüssigkeit zu seyn.

§. 40. Ungefähr gleichzeitig mit dem Herzen entsteht wahrscheinlich auch erst das Nervensystem.

Ueber die Bildung und Entwicklung desselben habe ich mir eine nur sehr unvollständige Kenntniss erwerben können, weil die Ganglienkeite theils in der Masse des Bauchstückes, theils in der des Schwanzes so versteckt liegt, dass es mir unmöglich war, diese zarten Theile aus ihrer Umgebung, ohne sie zu beschädigen, heraus zu präpariren. Was ich demnach über die Bildung des Nervensystems mittheilen kann, ist nur von wenigem Werthe, und besteht in Folgendem. In der Mittellinie des Bauchstückes entsteht an der obern oder innern Seite desselben eine mässig breite Anschwellung, welche von der Stelle, wo der den Magen und die Speiseröhre vorstellende Kanal mit dem Bauchstücke verwachsen ist, bis zu dem Auhange des eigentlichen Schwanzes hinreicht, vorn und hinten etwas schmaler, als in der Mitte ist, eine nur geringe Höhe erlangt, an seiner dem Dottersacke zugekehrten Seite platt gedrückt erscheint, und nach seiner ganzen Länge mit einer kaum merklichen rinnenförmigen Vertiefung versehen ist (Tab. III. Fig. 30.). Ausser dieser Vertiefung entstehen ferner an jener Anschwellung, und zwar in beinahe gleich grossen Entfernungen von einander, zehn sehr seichte Querfurchen, wodurch denn an jeder Seite der oben angegebenen rinnenförmigen Vertiefung elf kleine Knoten zuwege gebracht werden, welche theils mit den Anschwellungen, die sich an der untern Fläche des Bauchstückes neben den Fresswerkzeugen befinden (§. 32.), theils mit den Hüften der eigentlichen Beine korrespondiren. Beide Reihen dieser Knoten

a) *Annales d. sc. nat.* vom Jahre 1827. übersetzt in FRORIER's Notizen. Bd. 19. No. 412.

bezeichnen die Ursprünge der Muskeln, welche bei den erwachsenen Krebsen in die Maxillen und Beine eindringen, die Bewegung dieser Theile vermitteln helfen, und an ihren äussern Enden mit den Seitenwänden der Bauchhöhle verwachsen sind, jetzt aber mit diesen Enden unter der Gestalt der oben angegebenen Knoten noch ganz frei daliegen. Der mittlere oben angegebene Theil dagegen ist der Boden, in welchem sich der mittlere Theil des Bauchnervenstranges oder der Ganglienkette ausbildet, und durch ihn schimmern jetzt, wenn man das Bauchstück des Embryo's hat im Weingeiste mässig erhärten lassen, elf Paare hinter einander liegender sehr kleiner, und durch ihre weissere Farbe sich auszeichnender, Flecken hindurch, welche die ersten Anlagen des mittleren Theiles der Ganglienkette bezeichnen, und von denen immer je zwei sich zwar dicht bei einander befinden, jedoch noch deutlich genug von einander getrennt sind. Das vorderste Paar korrespondirt in seiner Lage mit den Mandibeln, die fünf darauf folgenden korrespondiren mit den Maxillen, die fünf hintersten mit den Beinen (Tab. III. Fig. 30.). — Nach vorn gehen von der beschriebenen und in der Mittellinie des Embryo's befindlichen Anschwellung zwei nur mässig breite, kurze und mässig hohe Wulste aus, welche die Speiseröhre umfassen, und vor derselben, wo sie etwas breiter geworden sind und sich einander mehr genähert haben, sich seitwärts und nach vorn unmerklich verlieren. Sie enthalten die Anlagen des Gehirns und des die Speiseröhre umfassenden Nervenringes. Was endlich aber den hintern und in dem eigentlichen Schwanz eingeschlossenen Theil der Ganglienkette anbelangt, so habe ich über den Ursprung desselben gar nichts ermitteln können.

Auffallend ist es übrigens, dass sich im Vergleiche mit den Wirbelthieren beim Krebse sowohl das Herz, als das Nervensystem so spät erst zu bilden scheint.

§. 41. Wenn nun der Embryo bis an das Ende dieser Periode gelangt ist, bestehen alle seine Theile, mit Ausnahme des Herzens, der Gefässe und der Rückenwand, noch aus einem polypenartigen, gleichförmigen und sehr durchscheinenden Stoffe, der aus lauter verhältnissmässig ziemlich grossen und ziemlich dicht an einander gedrängten Kügelchen und einem formlosen weichen Bindungsmittel zusammengesetzt ist; so dass dann noch alle Theile, mit Ausnahme jedoch der oben genannten, nur eine Verschiedenheit ihrer Form, nicht aber schon auch eine Verschiedenheit ihres Gewebes erkennen lassen. Das Herz dagegen, die Blutgefässe und die Rückenwand zeichnen sich durch eine mehr hautartige Beschaffenheit aus, und enthalten eine verhältnissmässig nur geringe Zahl der angegebenen Gallertkügelchen.

§. 42. Nachdem ich nunmehr die Entwicklung des Krebses von der Entstehung der ersten Organe bis zu der Entstehung des Herzens angegeben habe, halte ich es für nicht überflüssig, einer grössern Deutlichkeit halber zu beschreiben, wie alle Theile des Embryo's, welche sich innerhalb der Dotterhaut befinden, als ein Ganzes betrachtet, am Ende dieser Periode beschaffen sind und mit einander in Verbindung stehen.

Entblösst man am Ende der zweiten Periode das Ei von seinen äussern Häuten, der Lederhaut und der Dotterhaut, so zerfliesst der Dotter nicht mehr, wie früher, sondern erscheint ringsum durch eine, erst in dieser Periode zum grössten Theile entstandene, neue Hülle eingeschlossen. Der kleinere Theil dieser Hülle wird dargestellt durch das nachherige und jetzt absolut und relativ noch sehr kleine Bauchstück des Krebses, der grössere durch die nachherige Rückenwand, welche nach unten an der hintern Hälfte des Embryo's sich etwas mehr verdickt hat, und hier eine mit dem Bauchstücke in Berührung und Verbindung stehende, und die hintere grössere Hälfte dieses Stückes an jeder Seite als ein sehr schmaler Saum umgebende, mässig dicke und schmale Gallertplatte erscheint. Wo diese Platte, die erste Spur des nachherigen Rückenschildes, an das Bauchstück angrenzt, ist sie am dicksten, und hat einen nach unten etwas vorspringenden scharfen Rand.

An der gegen die Dotterhaut gekehrten Seite desjenigen Theiles der genannten Hülle, welche als das Bauchstück betrachtet werden muss, in dieser Zeit übrigens noch ganz platt ist, und eine mässige Dicke und die Form eines unregelmässigen Ovals hat, befinden sich die Augen, die Fühlhörner, die Lippe, die Maxillen und die Mandibeln. — Die Augen befinden sich an dem einen Ende des Bauchstückes, konvergiren von vorn nach hinten, bleiben jedoch mit ihren innern Enden ziemlich weit von einander entfernt, und stellen zwei verhältnissmässig recht grosse Erhöhungen dar, deren jede die Gestalt einer halben Birne hat. In der Mitte eines jeden Auges befindet sich eine leichte Einschnürung, und dadurch werden schon jetzt zwei Hälften angedeutet, deren äussere und grössere späterhin als das eigentliche Auge oder der Augapfel, deren innere und kleinere aber als der Stiel des Auges erscheint.

Hinter jedem Auge befindet sich das vordere kleinere Fühlhorn. Es ist dasselbe beinahe gerade von innen nach aussen gerichtet, nur mittelst seines innern Endes noch mit dem Bauchstücke des Embryo's verwachsen, zum grössten Theile aber frei, in seiner Mitte walzenförmig und am dicksten, und an seinem äussern Ende durch einen äusserst kleinen Einschnitt, oder vielmehr nur durch eine kleine Einbucht in zwei kleine Knöpfe abgetheilt. — Hinter dem vordern Fühlhorn, und fast parallel mit demselben, verläuft das hintere Fühlhorn. Es ist dieses für jetzt nur wenig grösser, als jenes, gleichfalls nur noch mit seinem innern Ende dem Bauchstücke des Embryo's angewachsen, in seiner Mitte übrigens am dicksten, und an seinem äussern Ende in zwei walzenförmige und kurze Hälften abgetheilt, von welchen die hinterste und mässig nach hinten bogenförmig gekrümmte am längsten und dicksten ist.

Zwischen den beiden hintern Fühlhörnern, die, wie auch die vordern Fühlhörner, weit von einander abstehen, befindet sich die Lippe, und zwar unter der Gestalt einer kleinen und beinahe platt abgestumpften Warze, deren Querdurchmesser grösser, als deren Längendurchmesser ist. Dicht hinter der Lippe liegt die Mundöffnung.

In einer mässigen Entfernung hinter den beiden hintern Fühlhörnern befinden sich die beiden Mandibeln. Sie stehen ein wenig weiter von einander ab, als jene, verlaufen parallel mit ihnen, und eine jede stellt einen kleinen mit dem Bauchstücke des Embryo's verwachsenen und rundlichen Knopf dar, von welchem nach aussen und hinten ein kurzer, mässig dicker, kegelförmiger und nicht mit dem Bauchstücke verwachsener Schwanz abgeht.

Hinter jeder Mandibel befinden sich die Andeutungen der fünf Maxillen. Sie liegen als fünf kleine und mit dem Bauchstücke verwachsene Platten hinter einander, und zwar die hintersten etwas weiter nach aussen, als die vordersten. Der Zwischenraum zwischen der rechten und der linken Reihe dieser Theile ist sehr beträchtlich, und nimmt von vorn nach hinten an Breite allmählig etwas zu.

Hinter dem letzten Paare der Maxillen entspringen der schwanzförmige Hinterleib und die fünf Paare der Beine. Jener sowohl, als diese sind unter dem Bauchstücke nach vorn umgeschlagen, und liegen ihm mit ihrer innern Seite dicht an. Die vordere schmälere Hälfte des Hinterleibes, oder der eigentliche Schwanz, lässt an den Seiten die Kiefern zum grössten Theile unbedeckt. Die Beine erscheinen als hinter einander liegende, kleine und stabförmige Auswüchse des Hinterleibes, die bogenförmig von innen und hinten nach aussen und vorn gekrümmt sind. Das Ende des eigentlichen Schwanzes befindet sich in einer mässigen Entfernung hinter der Lippe.

Ringsum eingeschlossen von dem Bauchstücke und der Rückenwand befindet sich der zart-häutige und den ganzen Dotter einschliessende Dottersack, aus welchem vorn eine kleine Oeffnung in den kurzen Magen, hinten eine eben so kleine Oeffnung in den innerhalb des Hinterleibes eingeschlossenen Darmkanal führt. Ueber dem Dottersacke aber erscheint als ein integrierender Theil der Rückenwand, und zwar dicht über dem umgebogenen Hinterleibe, das Herz als eine kleine und lebhaft pulsirende Blase.

## Fünfter Abschnitt.

Dritte Entwicklungsperiode.

### *Geschichte des Krebses von der Entstehung des Herzens bis zur Entstehung der Speicheldrüsen.*

(Von der Mitte bis zum Ende des Maies.)

(Tab. I. Fig. 9 bis 12. Tab. II. Fig. 19 bis 23.)

§. 43. Das Bauchstück des Embryo's ist in der letzten Hälfte der vorigen und auch noch im Anfange dieser Periode ganz platt, und es liegen ihm der Schwanz und die Beine, welche beinahe noch ganz gerade ausgestreckt sind, platt an. Es bleibt deshalb zwischen der untern oder äussern Seite desselben und demjenigen Theile der Dotterhaut, welchem jene Seite zugekehrt ist, ein kleiner, den Abschnitt einer Kugel darstellender Zwischenraum. Indem das Bauchstück aber im Laufe dieser Periode an Grösse und insbesondere an Länge immer mehr zunimmt, wird es genöthigt, sich nach der Form der Dotterhaut zu krümmen, so dass es jetzt die Gestalt eines allmählig sich vergrössernden Kugelabschnittes annehmen muss. Der Schwanz, die Beine und die übrigen aus der äussern Seite des Bauchstückes hervorge wachsenen Organe behalten dabei fortwährend ihre Lage und Richtung nach aussen gegen die Dotterhaut, und füllen endlich, etwa schon um die Mitte dieser Periode, den oben angegebenen Zwischenraum, nachdem sie immer mehr sich vergrössert haben, völlig aus.

§. 44. Die äusserlich sichtbaren Veränderungen, welche die Augen in dieser Periode erleiden, sind im Ganzen genommen nur geringe. Anfänglich noch ihrer ganzen Länge nach mit dem Bauchstücke verwachsen, trennen sie sich nunmehr so weit von diesem ab, dass nur das innerste Ende eines jeden mit dem Bauchstücke in Verbindung bleibt. Demunerachtet entfernen sie sich nirgends von diesem Theile, sondern bleiben ihm noch fortwährend ihrer ganzen Länge nach angeschlossen. Hinsichtlich aber der Stellung zu einander und zu den hinter ihnen befindlichen Fühlhörnern; so rücken ihre äussern Enden allmählig etwas weiter nach hinten hin, so dass sie am Ende dieser Periode noch etwas mehr als früher divergiren.

Gesehen auf die Form des Auges, so nimmt, während es sich, und zwar sehr bald, bedeutend vergrössert, die äussere Hälfte desselben überwiegend über die innere an Breite und Dicke zu, ohne jedoch durch mehr als eine sehr seichte und breite Furche von dieser geschieden zu werden. Die untere Seite desselben wölbt sich immer mehr und mehr, die obere aber und dem Bauchstücke anliegende Seite bleibt beinahe ganz platt, so dass auch jetzt noch das Auge die Gestalt einer nach der Länge durchschnittenen Birne beibehält.

Die Substanz des Auges verbleibt beinahe bis an das Ende dieser Periode durchweg dieselbe, nämlich die einer, jedoch immer etwas fester werdenden, weisslichen Gallerte.

Kurz vor dem Anfange der folgenden Periode aber bekommt das äussere und abgerundete Ende, jedoch nur an einer kleinen Stelle, einen leichten Anflug von einer grünlich gelben Farbe, der sich darauf dann, und zwar sehr bald, in der Mitte jener Stelle in ein sehr dunkles Bouteillengrün umwandelt: ein Beweis, dass sich jetzt schon eine Hornhaut zu entwickeln und sich ein farbiger Ueberzug hinter derselben abzulagern begonnen hat.

§. 45. An dem vordern Fühlhorne wird der schon vorhandene, aber zu Anfange dieser Periode kaum wahrnehmbare kleine Einschnitt, welcher sich in dem äussern Ende desselben befand, scheinbar immer tiefer, indem hier nämlich das Fühlhorn von zwei neben einander befindlichen Punkten aus immer mehr in die Länge fortwächst, und so denn zwei allmählig etwas länger werdende geisselförmige Endigungen erhält. Der übrige grössere und ursprünglich vorhandene Theil des Fühlhornes aber erhält, während jener Vorgang statt findet, zwei hinter einander liegende, ringförmige, jedoch nur sehr seichte Einschnitte, und wird dadurch allmählig in drei auf einander folgende Glieder abgetheilt, von welchen anfänglich das mittlere das grössere ist, zuletzt aber das innerste das grösste wird.

§. 46. Die beiden hintern Fühlhörner, welche im Anfange dieser Periode nicht viel grösser, als die vordern sind, nehmen im Laufe derselben rasch und überwiegend vor den vordern an Grösse zu. Diese Zunahme der Grösse jedoch betrifft hauptsächlich nur den mehr nach hinten und unten gelegenen der beiden Zweige, in welche sich schon am Ende der vorigen Periode ein jedes hintere Fühlhorn zerfällt hatte. Während nun aber der angegebene Zweig sich immer mehr verlängert und in seinem Anfangstheile auch an Dicke sehr bedeutend zunimmt, bildet sich allmählig an der Basis des andern und viel kleiner bleibenden Zweiges ein schwacher ringförmiger Einschnitt, wodurch nunmehr schon der Anfang einer Gliederung, die künftighin noch immer deutlicher hervortritt, bezeichnet wird, und wodurch der kleinere Zweig immer mehr das Ansehen eines mit dem grössern Zweige verbundenen Anhanges erhält. Gleichzeitig bildet sich allmählig an dem grössern Zweige, dicht hinter der Verbindung desselben mit dem kleinern, ein ringförmiger seichter Einschnitt aus, und noch weiter nach aussen entstehen etwas späterhin zwei ähnliche auf einander folgende Einschnitte. Dadurch entstehen denn an dem Fühlhorne vier auf einander folgende Glieder, deren Gelenke jedoch sich erst in der folgenden Periode, in welcher auch die Erzeugung der kalkartigen Schaafe derselben ihren Anfang nimmt, mit Bestimmtheit ausbilden. Zu demjenigen Gliede, welches am meisten nach innen liegt, tritt der ursprünglich kleinere Zweig des Fühlhorns immer mehr in das Verhältniss eines blossen Anhanges, das äusserste Glied aber treibt allmählig eine sehr lange geisselförmige und dünne Spitze hervor, die sich zuletzt, und zwar schon am Ende dieser Periode, durch einen zwischen ihr und jenem Gliede entstehenden schwachen Einschnitt gleichfalls zu einem selbstständigen Theile erhebt.

Anbelangend übrigens den Umfang des grössern Fühlhorns, so erscheint die zuletzt beschriebene Spitze desselben stets fadenförmig rund, der übrige dickere Theil aber ist in der Mitte dieser Periode von oben und unten etwas platt gedrückt, und wird nur erst am Ende derselben mehr rundlich. Der Anhang an der Basis dieses dickern Theiles dagegen wird immer mehr von oben und unten platt zusammengedrückt.

§. 47. Die Lippe, welche anfänglich gerade zwischen den beiden hintern Fühlhörnern lag, rückt allmählig etwas weiter nach hinten, und kommt zuletzt zwischen den beiden Mandibeln zu liegen, von welchen sie anfänglich ziemlich weit entfernt war. Ihre Grösse nimmt nur mässig zu, und ihre ursprünglich warzenartige Form erleidet dahin eine Abänderung, dass die Basis der Lippe von vorn nach hinten verhältnissmässig zusammengezogener, die untere Seite der Lippe aber noch etwas platter wird.

Dicht hinter der Lippe und zu den Seiten der Mittellinie des Bauchstückes bilden sich in dieser Periode zwei von einander in mässiger Entfernung abstehende und von vorne nach hinten etwas divergirende kleine Falten, welche die dicht hinter der Lippe vorhandene kleine und längliche Mundöffnung mit ihren vordern Theilen von den Seiten umschliessen. Nach SAVIGNY haben diese beiden Falten die Bedeutung der Zunge <sup>a)</sup>.

§. 48. Während sich die beiden Mandibeln absolut nur mässig, relativ aber zur Lippe bedeutend vergrössern, geht der Haupttheil einer jeden, der mit dem Bauchstücke verwachsene Knopf, allmählig in die Gestalt einer Birne über, deren dünneres Ende nach innen und hinten, und deren dickeres Ende nach aussen und vorn gekehrt ist. Der andere Theil der Mandibel dagegen, der fadenförmige und nach aussen gekehrte Schwanz, welcher die Bedeutung eines Tasters hat, ändert seine Form nicht im Mindesten, sondern wird nur absolut und relativ beträchtlich länger, als er es zuvor war.

§. 49. In der zweiten Entwicklungsperiode bemerkten wir einen von dem hintern Ende des Bauchstückes ausgehenden Theil, der sich nach unten und vorn umgeschlagen und sich mit seiner einen Seite der untern Seite jenes Bauchstückes ganz dicht angelegt hatte. Dieser Theil nun schien anfänglich nichts weiter, als der nachherige Schwanz des Krebses zu seyn. Aber schon gegen das Ende der zweiten Entwicklungsperiode wollte es scheinen, als stelle er noch mehr, als blos den Schwanz vor, indem jetzt seine hintere Hälfte bedeutend an Breite zunahm und sich an den beiden äussern Rändern dieser Hälfte mehrere hinter einander folgende Auswüchse entwickelten (§. 34.), die etwas ganz anderes, als die nachherigen unvollkommenen Beine des Schwanzes werden zu wollen schienen. Alles deutete schon jetzt darauf hin, dass diese Auswüchse die eigentlichen Beine, die Basis derselben aber der hintere Theil des Rumpfes werden würden, und dass nur die vordere Hälfte des angegebenen Anhanges die Andeutung des nachherigen Schwanzes wäre. Diese Vermuthung wurde denn auch durch die weitere und jetzt zu beschreibende Entwicklung jenes ganzen Anhanges bestätigt.

Um nun aber die höchst merkwürdigen Veränderungen, welche insbesondere mit der hintern Hälfte des angegebenen Anhanges in dieser Periode, und zwar schon in der ersten Zeit derselben, vor sich gehen, deutlich schildern zu können, bin ich genöthigt, zuvor noch kurz zu wiederholen, wie jener Theil am Ende der zweiten Periode beschaffen ist, und mit welchen andern Theilen er in Verbindung steht.

Der in Untersuchung befindliche Anhang besteht zum grössten Theile aus einer dichten Gallerte, welche eine relativ mässig dicke Platte darstellt, die mit dem bis dahin beschriebenen, die Augen, Fühlhörner, Maxillen und Mandibeln tragenden, Bauchstücke in Verbindung steht, oder vielmehr von diesem eben so, wie die zuletzt genannten Gebilde, nur eine Fortsetzung ist. In ihrer hintern Hälfte ist diese Platte an den beiden Rändern mit mehrern nach vorn umgebogenen und mässig grossen Fortsätzen versehen, die durch ihre Form sich jetzt schon als die Anfänge der eigentlichen Beine kund geben. Unter ihr, wenn wir sie in ihrer natürlichen umgeschlagenen Lage, und über ihr, wenn wir sie so ausgestreckt denken, dass sie mit dem Bauchstücke in gerader Richtung verläuft, liegt parallel mit der Mittellinie derselben der Darmkanal (der nachherige Dünndarm), und geht an dem Anfange der Platte in den Dottersack über. Unter dem Darne endlich (den schwanzförmigen Anhang in natürlicher Lage gedacht) ist eine zarte Haut ausgespannt, welche in einiger Entfernung von den Rändern der dickern Platte, welche jenen Anhang zum grössten Theile ausmacht (in der hintern Hälfte derselben namentlich von der Basis der nachherigen Beine), mit dieser

a) *Mémoires sur les animaux sans vertèbres. Vol. I. Pag. 48.*

innig verwachsen ist. Der Darm befindet sich mithin in der Mitte zwischen dieser Platte und jener Haut, und der schwanzartige Anhang besitzt eine, übrigens von vorn nach hinten immer breiter werdende platte Höhle, innerhalb welcher der Darm seinen Verlauf macht. Die beschriebene Haut aber selber ist nur eine Fortsetzung der Rückenwand, welche hier auf ähnliche Weise in den schwanzartigen Anhang, wie an den Seiten in das Bauchstück des Embryo's übergeht.

Dieses vorausgeschickt, wird nunmehr die höchst merkwürdige Veränderung leichter begriffen werden können, welche im Laufe der dritten Periode, und zwar in der ersten Hälfte derselben, mit dem schwanzartigen Anhang vor sich geht, und darin besteht, dass die hintere Hälfte desselben zu einem Theile des Bauchstückes wird.

Schon gegen das Ende der zweiten, mehr aber noch im Anfange der dritten Entwicklungsperiode begiebt sich derjenige Theil des schwanzartigen Anhangs, aus welchem schon die ersten Spuren der eigentlichen Beine oder der Gangfüsse hervorgesprosst waren, allmählig aus seiner Lage unterhalb dem Bauchstücke nach hinten hin, so dass er allmählig mit dem Bauchstücke in eine und dieselbe gerade Ebene zu liegen kommt, anstatt dass er früher in dasselbe unter einem sehr kleinen Bogen überging. Denken wir uns diesen Theil des Embryo's aus mehreren hinter einander liegenden schmalen und quer verlaufenden Abschnitten bestehend (wie sie auch schon durch die Furchen, welche von den Beinen aus gegen die Mitte dieses Theiles hinlaufen, angedeutet sind); so begiebt sich von diesen Abschnitten einer nach dem andern, so wie sie, von dem Bauchstücke ausgegangen, auf einander folgen, nach oben und hinten hin. Anstatt also, dass ursprünglich der erste jener Abschnitte in das Bauchstück unter einem sehr kleinen Bogen überging, mit den übrigen aber in einer geraden Ebene verlief, geht späterhin der zweite in den ersten, noch später der dritte in den zweiten, und so weiter unter einem kleinen Bogen über, bis zuletzt alle diese Abschnitte in derselben Ebene, als das Bauchstück, liegen, und nur noch das Endstück des schwanzartigen Anhangs, welches sich, wie sich weiterhin noch näher ergeben wird, zu dem eigentlichen Schwanz ausbildet, unter dem Bauche untergeschlagen bleibt.

So wie sich aber der Anfangstheil des schwanzartigen Anhangs allmählig gerade ausstreckt, und mit dem ursprünglichen Bauchstücke des Embryo's in dieselbe gerade Ebene zu liegen kommt, erweitert sich auch die Höhle innerhalb desselben, indem sich die dünnere Wand desselben immer mehr von der ihr gegenüber liegenden dickern entfernt, und es begiebt sich der Dottersack sammt dem eingeschlossenen Dotter oberhalb des Anfanges des Dünndarmes, indem er sich zu einem immer längern und überhaupt grössern beutelförmigen Anhang nach hinten ausweitete, immer tiefer in die angegebene Höhle hinein.

Ein ähnlicher Vorgang übrigens, als der so eben beschriebene, fand, obschon nur in einem viel kleinern Raume, schon früher statt, als nämlich die beiden hintern Paare der Maxillen mit den übrigen Paaren dieser Gebilde in dieselbe Ebene zu liegen kamen (§. 30.), und man wird nunmehr leichter einsehen können, wie es möglich war, dass jene beiden hintern Paare ihre Lage so durchaus verändern konnten.

§. 50. Die beschriebene dickere Platte des nunmehr nach oben zurückgeschlagenen Theiles des schwanzartigen Anhangs, aus welcher Platte die Beine ihre Entstehung erhielten, nimmt während des spätern Embryolebens, und selbst noch einige Zeit nachher, wenn der Embryo schon geboren ist, überwiegend über das ursprüngliche Bauchstück an Länge und Breite zu, so dass sie zuletzt beinahe allein die untere Bauchdecke des Krebses vorstellt. Wir müssen sie deshalb auch fortan als zu dem Bauchstücke gehörig ansehen, und ich werde sie jetzt immer der Kürze halber die hintere, denjenigen untern und bis an das Maul und die Mandibeln hinreichenden Theil aber, mit wel-



chem die Maxillen verbunden sind, die vordere Hälfte des Bauchstückes nennen.

§. 51. Die eigentlichen Beine erschienen schon am Ende der vorigen Periode, und zwar an jedem äussern Rande der Wurzel des schwanzartigen Anhanges oder der nachherigen hintern Hälfte des Bauchstückes, als ziemlich lange und hinter einander liegende stabförmige Auswüchse, und der zwischen je zweien dieser Auswüchse befindliche Einschnitt setzte sich an der untern, mehr aber noch an der obern (der dem Bauche zugekehrten) Seite jenes Anhanges als eine seichte Furche bis beinahe zur Mitte desselben fort. Hierdurch aber wurde angedeutet, dass jetzt nur die äussern Hälften der fünf Beine jeder Seite frei, die innern Hälften derselben aber unter einander verwachsen waren. Und diese Beschaffenheit in der Bauart der Beine verbleibt die ganze dritte Periode hindurch, wie sehr auch während der Dauer derselben die Beine sich verlängern mögen.

Unter allen äusserlich sichtbaren Gebilden des Embryo's sind es neben den hintern Fühlhörnern die Beine, welche sich in dieser Periode am meisten vergrössern, und hinsichtlich ihres Umfanges über jene übrigen Gebilde, insbesondere aber über die Kiefern, das Uebergewicht bekommen. Während aber die Beine sich zu Anfange dieser Periode rasch zu vergrössern anfangen, und während, wie in dem 49sten Paragraphen ausführlicher angegeben worden ist, der Anfangstheil des Hinterleibes, mit welchem die Beine in Verbindung stehen, sich nach hinten und oben umrollt, wird das ursprünglich hinterste Paar dieser Gliedmassen zum vordersten, das ursprünglich vorderste aber zum hintersten. Während dann ferner, nachdem diese Ortsveränderung erfolgt ist, die Beine noch immer mehr und sehr bedeutend sich verlängern, kehren sie alle ihre Enden, die anfänglich sammt und sonders, jedoch nach den verschiedenen Paaren mehr oder weniger, nach aussen gerichtet waren, allmählig einwärts, schlagen sich dabei unter den Schwanz herum, und liegen späterhin unterhalb demselben so, dass die Enden eines jeden Paares nicht blos nach vorn gerichtet, sondern auch einander zugekehrt sind, und zuletzt, obschon erst in der folgenden Periode, mit einander in Berührung kommen. Nothwendigerweise wird dadurch der Schwanz immer mehr verdeckt, so dass man in der folgenden Periode, wenn man den Embryo von der Bauchseite betrachtet, nur die hintere kleinere Hälfte des Schwanzes ansichtig wird, und man, um ihn ganz übersehen zu können, genöthigt ist, zuvor die Beine seitwärts zurückzuschlagen.

Schon am Ende der vorigen Periode zeigten die einzelnen Beinpaare unter sich eine sehr verschiedene Grösse, indem dasjenige, welches der Wurzel des eigentlichen Schwanzes zunächst lag, am kleinsten war, und von ihm ausgegangen die übrigen Paare, so wie sie auf einander folgten, eine immer grössere Ausdehnung gewahr werden liessen. Noch auffallender aber wird diese Verschiedenheit im Verlaufe der dritten Periode, so dass am Ende derselben das vorderste Paar ungefähr um zweimal grösser als das hinterste erscheint.

Anbelangend die Form der Beine, so nehmen sie im Laufe der dritten Periode, insbesondere aber in ihren äussern Hälften, verhältnissmässig auch in ihrer Dicke sehr bemerkbar zu, und es vermindert sich dadurch das auffallend plattgedrückte Aussehen, welches sie uns in der vorigen Periode gewahr werden liessen.

Es werden die Beine ferner nicht blos, wie schon angeführt worden ist, einander hinsichtlich der Grösse, sondern auch hinsichtlich der Form immer unähnlicher. Berücksichtigen wir nunmehr diese allmählig fortschreitende Abänderung der Form, so finden wir zuvörderst, dass das vorderste Bein einer jeden Seite an seinem Ende sehr rasch und sehr bedeutend anschwillt, dass es seine schaufelförmige Gestalt immer mehr verliert, und dass, indem es sich auch bedeutend verlängert, der seichte Einschnitt, welchen wir schon in der vorigen Periode an ihm bemerkten, scheinbar immer tiefer eindringt. Die beiden Lappen, welche diesen Einschnitt umfassen,



legen sich dabei dicht an einander, und erhalten die Form von rundlichen, zugespitzten, mässig langen und etwas gekrümmten Pfriemen, von denen aber der eine um etwas länger, als der andere ist. In einiger Entfernung hinter diesen Spitzen, welche sich jetzt schon als die beiden Zehen des vordersten Beines kund geben, bildet sich gleichzeitig eine seichte und ringförmige Furche aus, wodurch nunmehr eine schon beginnende Gliederung zwischen dem vordersten und dem übrigen Theile des Beines angedeutet wird. In diesem vordersten und selbstständiger gewordenen Theile des Beines erkennt man dann, und zwar schon einige Zeit vor dem Ende der dritten Entwicklungsperiode, deutlich genug die sogenannte grosse Scheere des Krebses. Verglichen mit der Scheere des ausgewachsenen Krebses unterscheidet sie sich von dieser hauptsächlich nur dadurch, dass sie verhältnissmässig viel kleiner ist, und dass sich an ihrer einen Zehe noch keine Spur von einem Gelenke vorfindet, sondern dass beide Zehen gleich steif sind.

Etwas später, als sich die Scheeren des ersten Beinpaares zu bilden beginnen, entstehen die Scheeren der zwei folgenden Beinpaare, und zwar auf eine ähnliche Weise, als jene, theils indem an dem Ende eines jeden dieser Beine gleichfalls ein Einschnitt bemerkbar, und, indess die beiden Lappen zu den Seiten desselben sich verlängern, immer tiefer wird, theils indem in einiger Entfernung hinter diesen, allmählig ebenfalls sich pfriemförmig gestaltenden, Lappen ein seichter ringförmiger Einschnitt entsteht. Der Theil jedoch, welcher sich zwischen dieser Einschnürung und jenem Lappen befindet, erlangt bei weitem nicht eine solche verhältnissmässig grosse Dicke und Breite, und wird auch nicht so platt, wie der gleiche Theil an dem vordersten Beine, sondern wird drehförmig rund, und erlangt keine grössere Dicke, als der übrige hinter ihm befindliche Theil des Beines. Bekanntermassen ferner erlangen die Scheeren des zweiten und dritten Beinpaares zwar niemals eine so bedeutende Grösse, als die Scheeren des ersten, sind aber am Ende dieser Periode im Verhältnisse zu ihnen weit grösser, als späterhin.

Was die beiden hintersten Beinpaare anbelangt, so spitzt sich ein jedes dieser Beine an seinem Ende allmählig etwas zu, und es entsteht in einiger Entfernung von dem Ende der Spitze auf eine ähnliche Weise, wie hinter einer jeden Scheere der drei vordersten Beinpaare, eine schwache ringförmige Einschnürung, wodurch nun auch an ihnen die beginnende Ausbildung eines besondern Endglieds angedeutet wird.

Vor der angegebenen Einschnürung eines jeden Beines (nämlich von dem Anfange zu dem Ende desselben gegangen) entsteht gleichzeitig, und zwar in einer nur geringen Entfernung von derselben, eine zweite ähnliche schwache Einschnürung, und dadurch wird denn die beginnende Ausbildung auch eines zweiten Gliedes (des äussern Gliedes des Fusses) schon angedeutet. Vor diesem Gliede aber, was jetzt übrigens an allen Beinen einen rundlichen Umfang hat, entsteht in dieser Periode keine Einschnürung weiter, und von ihm bis zu der Hüfte hin, welche gegen das Ende dieser Periode immer stärker hervortritt, erscheint das Bein von oben und unten fortwährend etwas platt gedrückt.

§. 52. Der Schwanz stellt am Anfange dieser Periode einen mässig langen, plattgedrückten, gegen sein Ende keilförmig immer dünner werdenden, schmalen und bis auf sein Ende allenthalben ziemlich gleich breiten Körper dar. Das Ende aber ist etwas breiter, als der übrige Theil des Schwanzes, und ganz vorn mit einem sehr kurzen und nach der Länge des Schwanzes gehenden Einschnitte versehen, wodurch schon zwei seitliche und symmetrische Lappen angedeutet werden. — Im Laufe der dritten Periode nimmt der Schwanz sowohl absolut, als relativ zu der Länge des Bauchstückes bedeutend an Länge zu, wird zugleich immer breiter, und zwar um so breiter, je weiter gegen seinen Anfang hin, erlangt hier dann aber an den Seitenrändern einen immer tiefer werdenden Einschnitt, wodurch er immer

stärker von der hintern Hälfte des Bauchstückes abgegrenzt wird. Gleichzeitig ferner gewinnt er auch eine grössere Dicke, und wird an seiner äussern und der Dotterhaut zugekehrten Seite allmählig etwas gewölbter.

Schon zu Anfange dieser Periode bemerkte man an derjenigen Seite des Schwanzes, welche dem Bauchstücke des Embryo's zugekehrt ist, jedoch nur undeutlich, sechs von hinten nach vorn auf einander folgende, parallele und sehr seichte Querfurchen. Diese Furchen werden nunmehr immer tiefer, setzen sich auch um die entgegengesetzte Seite des Schwanzes fort, werden hier gleichfalls immer tiefer und breiter, und stellen am Ende dieser Periode sechs mässig breite und mässig tiefe ringförmige Einschnürungen dar, durch welche der Schwanz nunmehr in sechs einzelne, jedoch noch nicht gelenkige, Glieder abgetheilt erscheint. Das letzte dieser Glieder, oder das Endglied des Schwanzes, ist am längsten, aber zugleich auch am dünnsten. An seinem Ende übrigens, wo es am breitesten ist, hat sich der oben angegebene Einschnitt etwas verlängert, und der Schwanz ist dadurch an seinem Ende deutlicher in zwei Lappen zertheilt worden, deren jeder jetzt in seiner Mitte sehr durchscheinend, an den Rändern aber von einem weniger durchscheinenden, weissern und mässig breiten Saume eingefasst ist.

Wenn der Schwanz an Dicke schon ziemlich zugenommen hat, entsteht, und dies erfolgt ungefähr gegen die Mitte der dritten Periode, an einem jeden der beiden äussern Ränder der vier mittlern Glieder ein kurzer und mässig dicker Zapfen, und schlägt sich alsbald nach seinem Ursprunge nach der obern, oder derjenigen Seite des Schwanzes, welche dem Bauchstücke des Embryo's zugekehrt ist, um. Hier legt er sich dann der obern Seite seines Gliedes dicht an, und ist mit seinem freien abgestumpften Ende gegen die Mitte desselben gerichtet, so dass also die beiden Zapfen je eines Gliedes mit ihren Enden einander zugekehrt sind. Allmählig verlängern sich diese cylindrischen Zapfen immer mehr und mehr, gehen immer weiter gegen die Mitte des Schwanzes hin, und nähern sich einander von beiden Seiten des Schwanzes je später, desto mehr. Wenn sie endlich von beiden Seiten her einander schon ziemlich nahe gekommen sind, bildet sich an dem freien und mittlerweile etwas angeschwollenen Ende eines jeden ein kleiner Einschnitt, so dass nunmehr jeder Zapfen in zwei kurze und übrigens stumpfe Spitzen ausläuft.

Als die beschriebenen Zapfen, welche, wie sich weiterhin noch deutlicher ergeben wird, die falschen oder Afterbeine sind, ihren Ursprung nahmen, waren die beiden äussern Ränder aller Glieder, aus denen sie hervorsprossen, abgerundet. Späterhin aber entwickelt sich an jedem äussern Rande eines jeden dieser Glieder, dicht über der Wurzel eines jeden Afterbeines, ein platter, breiter und gleichsam schindelförmiger Fortsatz, nimmt an Länge allmählig, jedoch nicht gar bedeutend, zu, und richtet sich dabei, den Schwanz in seiner natürlichen Lage unterhalb des Bauchstückes gedacht, etwas nach oben und vorn. Ein ähnlicher Fortsatz entwickelt sich auch an der hintern und schmälern Hälfte des letzten Schwanzgliedes an jedem äussern Rande desselben.

Durch die beschriebenen Fortsätze gewinnt die Breite des Schwanzes sehr beträchtlich.

§. 53. Die Maxillen nehmen bis etwa zur Mitte der dritten Periode sehr bedeutend an Grösse zu, dann aber bleiben sie in ihrer Grössenentwicklung beinahe stehen, so dass sie in der zweiten Hälfte dieser Periode im Verhältniss zu den übrigen Organen sogar kleiner zu werden scheinen. Unter sich mit einander verglichen, werden sie übrigens noch fortwährend um so grösser, je weiter sie vom Munde entfernt liegen. Auch in Hinsicht der Form, welche anfänglich, so wie die Grösse, bei ihnen allen ziemlich dieselbe war, werden sie einander immer unähnlicher. — Gehen wir jetzt hinsichtlich der Form sie wieder einzeln nach einander durch (Tab. III. Fig. 27 und 28.).

Die vorderste oder erste Maxille jeder Seite verändert sich unter allen am wenigsten. Abgesehen davon, dass sie etwas höher und insbesondere an ihrer innern Hälfte etwas dicker wird, wächst an ihr der äussere, untere und etwas hakenförmige Lappen etwas mehr in die Länge, der äussere obere Lappen erhält an seinem äussern Rande einen kleinen Einschnitt, und der schwache und quergehende Einschnitt, welcher sich schon früher an dem innern Rande dieser Maxille befand, wird noch ein wenig tiefer.

Die zweite Maxille nimmt ebenfalls und noch weit mehr, als die erste, an Höhe, und in ihrer innern Hälfte beträchtlich auch an Dicke zu. An ihrem innern Rande nehmen die drei über einander liegenden schwachen Einschnitte, welche hier schon in der vorigen Periode angedeutet waren, an Tiefe zu, und es werden dadurch vier, übrigens aber nicht gleich grosse Zähne hervorgebracht. An ihrem äussern Rande aber nimmt der obere, tafelförmige und grössere Lappen sehr bedeutend an Grösse zu, erhält über den untern und hakenförmigen Lappen, da sich dieser nur wenig vergrössert, immer mehr das Uebergewicht, und dehnt sich nach vorn bis an den Taster der Mandibel aus.

An der dritten Maxille, die sich ebenfalls am meisten in ihrer innern Hälfte verdickt, verhältnissmässig aber weniger, als die beiden erstern an Höhe zunimmt, erhält der oberste von den drei Lappen, die sich an dem äussern Rande derselben befinden, das Uebergewicht, und wandelt sich zu einer unregelmässig dreieckigen, mit stumpfen Ecken versehenen, und nur wenig dicken Platte um, die mittelst ihrer einen Ecke mit dem Haupttheile der Maxille in Verbindung steht, und von unten und hinten die hintere Hälfte des gleichen Lappens der zweiten Maxille verdeckt. Der mittlere Lappen, welcher späterhin die Bedeutung eines Tasters erhält, wächst zu einem dünnen und stumpfen Haken aus, der zuletzt über den obern eben sowohl, als über den untersten Lappen mässig weit vorspringt, und nach aussen und unten umgebogen ist. Der unterste und ebenfalls hakenförmig gekrümmte Lappen, welcher anfänglich der grösste war, bleibt in seinem Wachstume am meisten zurück, und behält zwar seine frühere Form, biegt sich jedoch allmählig nach unten um, anstatt dass er früher nach oben umgebogen war.

Beiläufig führe ich hier noch an, dass sich in dieser Periode die drei vordersten Maxillen allmählig etwas nach aussen wenden, so dass ihre innern und ziemlich dick gewordenen Ränder schräg von innen und oben nach unten und aussen zu stehen kommen.

An den beiden hintersten Maxillen bleiben sich die Formveränderungen ziemlich gleich. Und zwar erhält an ihnen der unterste von den drei Lappen, in welche sie nach aussen zertheilt waren, das Uebergewicht über die beiden übrigen, ändert sich zu einem langen, ziemlich dicken, gegen sein Ende immer dünner werdenden, stumpf zugespitzten, und nach unten, vorn und innen umgebogenen Haken um, und lässt schon bald durch mehrere auf einander folgende schwache Einschnürungen, die sich um ihn herum allmählig bilden, eine beginnende Gliederung wahrnehmen. Der mittlere Lappen, oder der nachherige Taster, erhält ebenfalls eine hakenförmige Gestalt und eine ähnliche Richtung, wie der unterste. Der oberste Lappen endlich wandelt sich zu einer Kieme um, über die das Nähere erst im folgenden Paragraphen angegeben werden wird. Bemerkt zu werden aber verdient hier noch, dass an diesen beiden hintersten Maxillen der innere Rand sich weit weniger, als an den drei vordersten verlängert, und dass derselbe sich nach innen (gegen die Mittellinie des Bauchstückes) allmählig abflacht.

Was schliesslich die Lage der einzelnen Maxillen zu einander anbelangt, so bleibt sie fortwährend, wie wir sie am Ende der vorigen Periode gefunden haben, nämlich so, dass sie mit ihren Flächen schräg von oben und hinten nach unten und vorn gestellt sind, und einander dachziegelförmig von hinten nach vorn decken.

§. 54. Schon einige Zeit vor der Entstehung des Herzens beginnt auch die Bildung der Kiemen (Tab. III. Fig. 27 und 28.).

Wie schon früher (§. 34.) bemerkt worden ist, so wird die erste Spur derselben durch mehrere kleine tafelförmige Auswüchse oder Lappen bezeichnet, die auf die drei hintern Maxillen und die vier vordern Beine jeder Seite vertheilt sind, so dass je einer von jenen Lappen mit dem äussern Rande je einer dieser Gliedmassen, und zwar in der Nähe der Basis derselben, verflossen ist. Zuerst übrigens entstehen diejenigen dieser Kiemen, welche mit den Maxillen in Verbindung stehen, zuletzt aber diejenige, welche aus dem vorletzten Beine ihren Ursprung nimmt.

Die Stellung dieser Lappen ist anfänglich so, dass die beiden Seiten eines jeden unmittelbar in die beiden Seiten der noch tafelförmigen Maxille oder des Beines, dem er angehört, übergehen. Die Form eines jeden aber ist von der Art, dass er einige Zeit nach seiner Entstehung ein kleines Dreieck darstellt, dessen Basis mit der Maxille oder dem Beine verflossen, und dessen Scheitel ziemlich stark abgestumpft ist. — Ein jeder dieser Lappen nimmt darauf, indess er zugleich sich mässig verlängert, hauptsächlich in seinem Scheiteltheile an Breite zu, so dass sehr bald die Basis am schmalsten erscheint, und der Lappen, gleich einem Fächer, um so breiter gefunden wird, je weiter man an ihm von der Basis gegen das freie Ende gelangt. Der äussere und ziemlich breite Rand erscheint dann mässig konvex. Ungefähr gegen die Mitte dieser Periode aber bemerkt man an dem Lappen einen Einschnitt, der von dem äussern Rande gegen die Basis bis beinahe zur Mitte desselben eindringt, und ihn in zwei an Grösse ungleiche Hälften abtheilt, von denen die kleinere, mehr nach aussen, und jetzt, da der Hinterleib noch unter dem Bauchstücke liegt, auch nach vorn gerichtete fast die Gestalt eines Cylinders hat, die andere dagegen als eine dünne und unregelmässig dreieckige Platte erscheint, deren grösster und mässig konvexer Rand nach aussen gekehrt ist, und die sich auf ihren Flächen bald darauf nach hinten etwas umrollt, so dass dann ihre beiden grössern Ränder nach hinten gekehrt sind. Nachdem der Lappen die jetzt beschriebene Form angenommen hat, verdickt sich allmählig derjenige Theil, durch den er mit der Maxille oder dem Beine zusammenhängt, am auffallendsten; die blattförmige Hälfte nimmt an Länge und Breite weit mehr, als an Dicke zu; und an der nach vorn gekehrten Seite der cylinderförmigen Hälfte wachsen zwei parallele, nach der Länge derselben gehende und dicht neben einander stehende Reihen sehr kleiner, einfacher und abgestumpfter Zapfen hervor. Wie wir weiterhin noch ausführlicher angeben werden, so bilden sich diese Zapfen späterhin zu den eigentlichen, und die Oxydation des Blutes vermittelnden, Kiemenblättchen aus.

Während diese Kiemen die nunmehr beschriebenen Formveränderungen erleiden, nimmt jedoch die Grösse derselben nicht gleichmässig zu, sondern es schreitet die Kieme des vordersten Beines vor allen übrigen am weitesten vor, und es bleiben die übrigen Kiemen in ihrem Wachsthum um so mehr zurück, je weiter sie sowohl vor, als hinter jener entfernt liegen; so jedoch, dass schon am Ende der dritten Periode die Kiemen der drei mittlern Beinpaare weit weniger, als die der zwei hintern Maxillenpaare, der Kieme des vordersten Beinpaars an Grösse nachstehen.

Schon am Ende der vorigen Periode, und kurze Zeit nach der Entstehung der jetzt beschriebenen Kiemen, erheben sich aus der äussern Seite eines jeden der vier vordern Beine, und zwar dicht hinter einander und zwischen der schon beschriebenen Kieme und der Wurzel des Beines zwei warzenförmige Anschwellungen, nehmen darauf an Höhe immer mehr zu, und erscheinen nach einiger Zeit als glatte, an ihren Enden abgestumpfte, an ihrer Basis etwas eingeschnürte und mässig lange Zapfen. Nicht lange jedoch behalten diese Theile eine

glatte Oberfläche, sondern schon am Ende der dritten Entwicklungsperiode bemerkt man, dass die ganze Oberfläche eines jeden derselben durch eine Menge kleiner Höcker oder Warzen uneben gemacht worden ist, und schon jetzt erkennt man, dass diese Theile sich späterhin zu den mehr nach innen gelegenen und kleinern Kiemen des Krebses umwandeln werden.

An dem hintersten Beine einer jeden Seite entwickelt sich um die Zeit, da sich die innern und zapfenförmigen Kiemen der vordern Beine bilden, ein einzelner und ähnlicher Zapfen, wird gleichfalls an seiner Oberfläche mit warzenförmigen Erhöhungen bedeckt, und erhält ebenfalls die Bedeutung einer Kieme.

Eine ähnlich beschaffene Kieme entwickelt sich um dieselbe Zeit an der vierten Maxille von vorn, und zwei solcher Kiemen an der fünften Maxille, und zwar, wie an den vordern vier Beinen jeder Seite, zwischen der Wurzel der Maxille und der blattförmigen Kieme derselben.

Anfänglich, wenn sich die vordere Hälfte des Hinterleibes noch nicht nach hinten und oben umgerollt hat, liegen die Kiemen der Beine nackt an der untern Seite des Embryo's, und näher bezeichnet an der untern Seite der Beine, als kleine von den Beinen nach hinten und etwas nach aussen gerichtete Auswüchse da. Indem sich aber während dieser Periode der Theil des Hinterleibes, mit welchem die Beine in Verbindung stehen, nach oben und hinten umrollt, und die Beine, so wie die beiden hintern Maxillen jeder Seite, sich bogenförmig mehr und mehr krümmen und sich mit ihren Grundflächen immer weiter nach innen und oben begeben, richten sich die Kiemen immer mehr auf, und begeben sich, während zugleich eine andere, hiemit im Zusammenhange stehende, und gleich näher zu beschreibende, Bildung an dem Embryo vor sich geht, immer tiefer unter die Rückenwand des Embryo's, so dass sie am Ende dieser Periode von aussen gar nicht mehr zu sehen sind.

§. 55. Anbelangend die weitere Entwicklung des Rückenschildes, so muss ich, ehe ich dieselbe aus einander setze, zuvörderst daran erinnern, dass sich schon vor dem Ende der vorigen Periode die nach oben gehende und den Dotter umschliessende zarthäutige Fortsetzung des Bauchschildes, oder das äussere Blatt des ursprünglich peripherischen Theiles der Keimhaut, welches späterhin die obere Leibeswand, oder die Rückenwand vorstellt, geschlossen, und sich nahe dem Bauchstücke des Embryo's, und zwar an den beiden Seiten desselben, in einer geringen Breite etwas verdickt hat. Diese Verdickungen jedoch, welche den Anfang des Rückenschildes bezeichnen, und der innern pulpösen Schicht der Rückenwand angehören, reichen zu der angegebenen Zeit mit ihren vordern Enden noch nicht bis zu den Augen hin, sondern ungefähr nur bis zu den hintern Fühlhörnern.

Während des Verlaufes der dritten Periode nun setzt sich an den obern, und fast unmerklich verschwindenden, Rand einer jeden der beschriebenen Verdickungen immer mehr plastischer Stoff an, und es erlangt dadurch dieses Stück eine immer grössere Breite. Gleichzeitig verlängert es sich, und zwar nahe dem Bauchstücke, immer weiter sowohl nach vorn, als auch, während sich die Wurzel des schwanzartigen Anhangs nach oben hin aufbiegt, nach hinten; so dass sein eines Ende am Schlusse dieser Periode vorn bis an die Augen hinreicht, das andere aber eine kurze Strecke nach hinten über die Basis des hintersten Beinpaars hinausgeht, und dem gleichen Stücke der gegenüber liegenden Seite ziemlich nahe kommt. Mit seiner Vergrösserung aber in die Breite und Länge nimmt auch seine Dicke immer mehr zu, so jedoch, dass es an seinem untern, und über das Bauchstück nach unten etwas vorspringenden, Rande stets am dicksten erscheint, von diesem aber gegen den obern Rand ganz allmählig immer etwas dünner wird. Anbelangend übrigens die Gestalt dieses Theiles am Ende der dritten Periode, so erscheint er dann als eine im Ganzen sehr

dünne Platte, die in der hintern Hälfte des Embryo's ihre grösste Breite hat, und hier bis auf die halbe Höhe des Dotters hinaufreicht, über dem Schwanze beträchtlich schmaler ist, und nach vorn gegen die Augen schwanzartig schmal ausläuft, übrigens aber allenthalben der Wölbung des Dotters, dem sie freilich nur mittelbar anliegt, angepasst ist.

Auf dieselbe Weise ferner, wie der so eben beschriebene Theil des Embryo's, verdickt und vergrössert sich auch dasjenige Stück des Rückenschildes, welches sich schon in der vorigen Periode zwischen den beiden Augen zu bilden angefangen hatte. Insbesondere aber verdickt sich die Spitze desselben, welche sich in dem Raume zwischen den beiden Augen befindet, und verlängert sich immer mehr nach unten und hinten.

Mit der grössern und um eine jede äussere Seite des Embryo's gehenden Platte hängt die zuletzt beschriebene kleinere Platte selbst am Schlusse dieser Periode nicht unmittelbar, sondern nur mittelbar durch den übrigen Theil der Rückenwand, als ihrem gemeinsamen Boden, zusammen. Uebrigens aber erzeugen sich gegen das Ende dieser Periode in der einen Platte sowohl, als in der andern, jedoch in den beiden grössern und einander korrespondirenden früher, als in der kleinern, sehr kleine und anfänglich ziemlich weit von einander abstehende rothe Punkte, Streifen und Sterne, häufen sich allmählig mehr und mehr an, und kommen deshalb allmählig immer dichter bei einander zu stehen.

Eine der wichtigsten und merkwürdigsten Veränderungen, welche in dieser Periode vor sich gehen, erfolgt an demjenigen Theile der Rückenwand, welcher an einer jeden der beiden äussern Seiten des Bauchstückes die nachherigen Kiemen umgeben soll, und, wie so eben bemerkt worden, die ersten Spuren der Seitentheile des Rückenschildes bezeichnet. Wo dieser Theil nämlich in das Bauchstück übergeht, entsteht eine Falte oder ein Einschlag, der von demjenigen Theile der Rückenwand, der jene erste Spur des Rückenschildes mit dem Bauchstücke verbindet, und anfänglich eine kaum bemerkbare Breite hatte, allmählig aber bedeutend an Breite gewinnt, gebildet wird. Während aber dieser Einschlag erfolgt, verwächst seine äussere Hälfte mit demjenigen Theile der Rückenwand, der den beginnenden Seitentheil des Rückenschildes bezeichnet, indem die jener Hälfte des Einschlags gehörige Parthie der pulpösen Schicht der Rückenwand mit der ihr gegenüber liegenden, und dem Seitentheile des Rückenschildes angehörigen, Parthie der gleichen Schicht verwächst; und es schreitet diese Verwachsung um so weiter nach oben fort, je mehr der angeführte Einschlag an Höhe zunimmt. So entsteht dann an jeder äussern Seite des Embryo's und in der hintern grössern Hälfte derselben eine, vorzüglich in ihrer Mitte immer tiefer werdende, schmale, unten (den Embryo nämlich auf sein Bauchstück gestellt gedacht) ihrer ganzen Länge nach offene, oben aber geschlossene Höhle, die an ihrer äussern Seite von einem Theile des nachherigen Rückenschildes begrenzt wird. Diese Höhle nun ist es, in welche sich die Kiemen einige Zeit nach ihrem Entstehen allmählig hineinschlagen, und in welcher sie dann für die ganze übrige Lebenszeit verborgen bleiben.

§. 56. Was ich in diesem Abschnitte bis dahin über diejenigen Theile des Krebsembryo's, welche gleich nach geöffneter Dotterhaut in die Augen fallen, angegeben habe, bezog sich fast lediglich nur auf die Veränderungen in der Form, so wie in der absoluten und relativen Grösse derselben. Uebergangen sind beinahe aber durchaus, und zwar absichtlich, um Weitläufigkeit und Unverständlichkeit zu vermeiden, diejenigen Veränderungen, welche die Lage und Richtung jener Gebilde in der dritten Entwicklungsperiode erleiden, und welche zum Theil nur durch den beengten Raum innerhalb der Eihäute bedingt werden.

Dass sich der hintere Theil des schwanzartigen Anhangs, aus welchem Theile die Beine hervorstachen, in der ersten Hälfte der dritten Entwicklungsperiode allmählig aufwärts rollt, und mit dem ursprünglichen Bauchstücke des Embryo's in dieselbe fast gerade Ebene zu

liegen kommt, anstatt dass er früher unter demselben nach vorn umgeschlagen war, habe ich schon in einem der frühern Paragraphen (§. 49.) ausführlicher angegeben. Während dieses Vorganges nun, durch welchen das Bauchstück des Embryo's einen bedeutenden Zuwachs an Länge erhielt, blieb der vordere Theil des angeführten schwanzartigen Anhangs, oder der eigentliche Schwanz, zwar in seiner Lage unterhalb dem Bauchstücke, rückte aber etwas weiter nach hinten, und kam mit seiner Wurzel unterhalb der Basis der Beine zu liegen, anstatt dass er sich früher mit dieser in einer und derselben fast geraden Ebene befand. In Folge dieser Verrückung hätte sich denn auch der Schwanz, dessen Ende bei dem Eintritte dieser Periode in einer mässigen Entfernung hinter der Lippe lag, mit diesem seinem Ende weiter von der Lippe entfernen müssen, wenn sich nicht seine Länge während dessen sowohl absolut, als auch im Verhältnisse zu dem Bauchstücke, sehr vergrössert hätte. Verhältnissmässig aber noch weit mehr verlängert sich der Schwanz in der zweiten Hälfte dieser Periode, und es rückt nunmehr sein Ende erst immer näher an die Lippe heran, zuletzt aber über diese hinaus bis an die Basis der beiden hintern Fühlhörner, so dass dann endlich der Mund und die Lippe von dem Fächer des Schwanzes ganz verdeckt werden.

Wenn die Hüften der Gangfüsse in eine und dieselbe gerade Ebene mit dem ursprünglichen Bauchstücke des Embryo's zu liegen gekommen sind, und sich darauf, nachdem dies geschehen, die Gangfüsse immer mehr, insbesondere aber die vordern, bedeutend verlängern, krümmen sie sich immer mehr nach unten, vorn und innen hin, nähern sich paarweise von beiden Seiten einander mit ihren Enden je später, desto mehr, und kommen mit ihren Endhälften zuletzt zwischen dem Schwanze und der Dotterhaut zu liegen. Was insbesondere die Beine des vordersten Paares anbelangt, so liegen am Ausgange dieser Periode die Enden ihrer Scheeren unterhalb dem Fächer des Schwanzes und reichen bis an die Grundflächen der beiden hintern Fühlhörner. — Auf eine ähnliche Weise, wie die Beine, biegen sich auch die untern Lappen oder Hauptstücke der beiden hintersten Kiefernpaare, je mehr sie sich verlängern, desto mehr nach unten, vorn und innen um, und kommen zuletzt mit ihren Enden oberhalb des Schwanzes einander ziemlich nahe zu liegen.

Während sich im Laufe dieser Periode das Bauchstück des Embryo's, in Folge von Ansatz neuen Stoffes, sehr bedeutend verlängert, nimmt die Breite, insbesondere in dem hintern Theile desselben, nicht ebenmässig mit der Länge zu, sondern bleibt hinter dieser immer mehr zurück. Die Folge davon ist, dass die Kiefern und noch mehr die Beine beider Seiten, deren Grundflächen paarweise anfänglich verhältnissmässig sehr weit von einander abstanden, allmähig scheinbar immer näher an einander rücken.

In Folge der bedeutenden Verlängerung des Bauchstückes ferner, von welcher so eben die Rede war, krümmt sich dasselbe gegen das Ende der dritten Periode bogenförmig etwas nach oben hin, so dass diejenige Seite desselben, welche dem Dotter zugekehrt ist, vorn und hinten ein wenig aufgebogen erscheint. — Am Ende der vorigen Periode nämlich ist, wie ich schon früher angeführt habe, das noch kleine Bauchstück des Embryo's ganz gerade ausgestreckt, der platte und dünne Schwanz ist ihm dicht angedrückt, und zwischen ihm und der Dotterhaut verbleibt ein kleiner Zwischenraum. Dieser Zwischenraum aber wird allmähig ausgefüllt, so wie der Schwanz an Länge und Dicke mehr zunimmt, und die Beine sich unter demselben nach innen und vorn umschlagen. Indem nun ferner gleichzeitig das Bauchstück an Länge bedeutend zunimmt, gegen das Ende dieser Periode sogar schon eine grössere Länge, als der Durchmesser des von der Dotterhaut eingeschlossenen Raumes beträgt, erreicht, und sich nach dem engen Raume in den Eihäuten bequemen und krümmen muss, kann es sich nur nach oben, gegen den Dotter, umkrümmen, da unter ihm der Raum schon von festern Theilen ganz ausgefüllt ist, über ihm aber der Dotter schon eine be-



trächtliche Verminderung erlitten hat, und sich zum Nutzen des Embryo's noch immer mehr vermindert.

Anbelangend endlich die Fühlhörner, so hatten sie schon am Ende der vorigen Periode eine, wenn gleich nur noch erst geringe Richtung nach aussen und hinten erhalten. In dieser Periode aber, in welcher vornehmlich das hintere Fühlhorn sehr bedeutend in die Länge auswächst, rückt dieses mit seinem Ende, welches sich schon in der vorigen Periode an den untern Rand der Seitentheile des nachherigen Rückenschildes angelegt hatte, unter diesem je später, desto weiter nach hinten, legt sich dabei an die äussere Seite aller Beine seiner Körperhälfte an, und zwar an den Anfangstheil derselben, jedoch ein wenig tiefer, als wo sie sich nach unten umschlagen, und wo mit ihnen die Kiemen verbunden sind, und kommt zuletzt mit seinem Ende über die Beine hinaus auf der hintern Seite des Schwanzes zu ruhen.

§. 57. Verfolgen wir nunmehr die weitere Entwicklung der Eingeweide.

Bald darauf, nachdem sich der Dottersack geschlossen hat, also schon gegen das Ende der vorigen Periode, entwickelt sich aus der innern Fläche der Rückenwand, und zwar in der vordern Hälfte des Embryo's, und in der mit der Mittellinie desselben zusammenfallenden Vertikalebene, eine dünne Platte, welche, immer mehr an Breite gewinnend, schon im Anfange der dritten Periode als eine sichelförmige und an dem einen Ende mässig breite, an dem andern aber spitz auslaufende, und übrigens ganz durchsichtige Platte erscheint (Tab. III. Fig. 5. p.). Das breitere Ende dieser Platte ist der vordern Seite des schon grösser gewordenen Magens angeheftet. Von ihm aus wird die Platte nach oben und hinten immer schmaler, und verliert sich völlig ungefähr in dem Scheitelpunkte des Embryo's. So wie aber diese Platte entsteht und namentlich vorne immer mehr an Breite gewinnt, drückt sie mit ihrem nach innen gekehrten konkaven Rande immer mehr auf den Dottersack, treibt, so lang wie sie ist, diese Haut, so weit sie dieselbe berührt, nach innen hinein, und bewirkt solchermassen eine Faltung des Dottersackes. Durch diese Falte erhält denn nun der Dottersack vorn einen senkrechten Einschnitt, der übrigens, je weiter die Entwicklung des Embryo's vorschreitet, an Tiefe allmähig immer mehr zunimmt.

Eine andere Falte beginnt sich schon einige Zeit vor dem Anfange der dritten Entwicklungsperiode an jeder Seitenhälfte des Dottersackes, und zwar auf eine ähnliche Weise, als die so eben beschriebene, zu bilden. Unter den Muskeln nämlich, die an der obern Seite des Bauchstückes entstehen, und die ich hier nicht alle, da sie nur ein geringes Interesse gewähren könnten, in ihrer Entwicklung verfolgen will, befindet sich einer, der von der Stelle des Bauchstückes, wo die Mandibel befestigt ist, schräg nach aussen und etwas nach vorn geht, anfänglich dem Bauchstücke platt anliegt, und sich mit seinem Ende dicht über diesem Stücke an den Seitenthail der Rückenwand anheftet. Allmähig rückt darauf dieser Muskel, welcher der grössere und trompetenförmig gestaltete Beuger der Mandibel ist, während er sich bedeutend vergrössert, an der Rückenwand immer weiter nach oben hin, bis er mit seinem äussern und immer mehr anschwellenden Ende bis ungefähr zur halben Höhe der Rückenwand und bis zu einem Punkte von dieser Wand gekommen ist, wo ungefähr das vorderste Drittel derselben in das mittlere übergeht. Während nun auf diese Weise der angegebene Muskel seine Richtung verändert, zieht er den Theil der Bildungsmasse, der ihn ursprünglich, als er noch ganz platt dem Bauchstücke anlag, mit diesem nach der ganzen Länge verband, zu einer dreieckigen Falte aus, deren eine Seite der Länge des angegebenen Muskels gleich ist, deren andere Seite quer über das Bauchstück von dem Anheftungspunkte der Mandibel bis zum äussern Rande des Bauchstückes geht, und mit diesem Theile verwachsen ist, und deren dritte Seite mit der Rückenwand verwachsen erscheint und an Länge der



Grösse des Raumes gleich kommt, durch den sich das äussere Ende des Kinnbackenmuskels allmählig von dem Bauchstücke entfernt hat. Während ferner dieser Muskel seine Richtung verändert, drückt er in den Dottersack eine Falte ein (Tab. II. Fig. 11 und 12.), und es wird jetzt diese Falte theils von ihm, theils von dem oben beschriebenen Bande ausgefüllt.

Der Dottersack hat demnach jetzt eine Falte vorn in seiner Mittellinie, und zwei Falten an seinen beiden Seiten bekommen.

Bemerkt zu werden verdient noch, dass, so wie der Dottersack in dieser Periode, indem der Dotter immer mehr zur Ausbildung des Embryo's benutzt wird, sich immer mehr verkleinert, seine Wände gleichzeitig an Dicke etwas gewinnen, und dass die schon in der vorigen Periode an ihnen bemerkbaren weissen Flecken und Striche sich noch mehr vergrössern, und durch kleine und kurze Ausläufer sich vielfach unter einander verbinden.

§. 58. Die schon früher beschriebene kurze und senkrechte Röhre, aus welcher sich allmählig der Magen und die Speiseröhre entwickeln, und welche in der ersten Hälfte der zweiten Entwicklungsperiode in die untere Wand des Dottersackes unter rechten Winkeln übergang, verlängert sich in der zweiten Hälfte dieser Periode ziemlich beträchtlich, biegt sich zugleich hakenförmig nach hinten um, und beide Hälften dieser hakenförmig gewordenen Röhre legen sich mit ihren einander zugekehrten Seiten dicht an einander (Tab. III. Fig. 5.). Allmählig aber rücken sie wiederum, und zwar gegen das Ende dieser Periode, wenn die Vergrösserung des Magens noch weiter vorschreitet, etwas aus einander, indem sich die hintere Hälfte mit ihrem Ende, oder dem nachherigen Pförtner, etwas nach oben aufbiegt. So wie ferner die Vergrösserung des Magens erfolgt, theilt sich allmählig der Dottersack auf die oben angegebene Weise vorn in zwei Lappen, und der Magen rückt nun in den immer grösser werdenden vordern Einschnitt des Dottersackes erst nach oben, und dann auch nach hinten, immer weiter hinein, wobei ihm die Richtung durch die sichelförmige Platte oder das ziemlich dicke gallertartige Band, welches von dem vordern Theile der Rückenwand ausgehend sich zwischen die oben angegebenen Lappen des Dottersackes legt, und mit der vordern und obern Seite des Magens verwachsen ist, vorgezeichnet und erhalten wird.

Anfangs stellt der Magen eine vollkommene cylinderförmige Röhre dar: so wie er aber sich allmählig vergrössert und sich zwischen die vordern Lappen des Dottersackes zwischendrängt, wird er an den beiden äussern Seiten (der rechten und linken) immer platter, und seine Wände werden im Verhältniss zu der von ihnen eingeschlossenen Höhle immer dünner.

Anfänglich ferner erscheint der Magen allenthalben ziemlich gleich weit: allmählig aber wird er sowohl dicht vor der Stelle, wo er sich umbiegt, als auch an seinem Ende etwas weiter, als in seinen übrigen Theilen, und sondert sich sonach in zwei, durch eine relativ immer grösser werdende Einschnürung von einander unterschiedene Hälften ab, eine vordere grössere und eine hintere kleinere.

Am Schlusse dieser Periode stellt nunmehr der Magen eine im Verhältnisse zu dem Umfange des Dotters nur mässig grosse, in einer Falte des Dottersackes versteckte, ganz leere, von den beiden äussern Seiten etwas platt gedrückte und hakenförmig gekrümmte Röhre dar, die verhältnissmässig zu ihrer Höhle ziemlich dicke, übrigens aber steife und sehr brüchige Wände hat, nach unten etwas verengert und ohne eine besondere Speiseröhre erkennen zu lassen, gegen den Mund hin ausläuft, vor ihrer Umbiegung zwar am weitesten, im Verhältnisse aber zu ihrer Länge nur unbedeutend weit ist, in ihrer Mitte eine mässige Einschnürung wahrnehmen lässt, und zuletzt gegen ihr nach hinten gerichtetes Ende wieder etwas weiter wird.

§. 59. Der Darm, von welchem der bei weitem grössere Theil sich innerhalb des Schwanzes befindet, der kleinere Theil aber innerhalb der Bauchhöhle und auf der hintern Hälfte des Bauchstückes, mit welcher die Beine in Verbindung stehen, liegt, verlängert sich in dieser Periode in gleichem Verhältnisse mit dem Schwanze und der hintern Hälfte des Bauchstückes. Inzwischen nehmen auch die Wände des Darmes an Dicke zu, und erscheinen im Verhältnisse zu der eingeschlossenen engen Höhle ziemlich dick. Uebrigens wird die Wand des Darmes allmähig etwas dicker, und die Höhle desselben etwas weiter, je näher ihrem Anfange oder ihrer Verbindung mit dem Dottersack, so dass hier der Darm schon am Ende dieser Periode eine kleine trichterförmige Anschwellung bildet.

§. 60. Während sich der Magen in dieser Periode ziemlich verlängert, und mit seinem Ende, oder dem Pförtnertheile, etwas weiter nach hinten rückt, verkürzt sich absolut die zwischen dem Pförtner und dem Anfange des Darmes in der Mitte liegende Grundfläche des Dottersackes, und der Pförtner kommt nunmehr dem Anfange des Darmes viel näher zu liegen, als es früher der Fall war. Jedoch ist der Abstand beider immer noch ziemlich beträchtlich, und beide gehen nur durch den zwischen ihnen befindlichen, immer noch beträchtlich grossen und an seiner Basis abgeplatteten, nach oben, gegen den Rücken, aber stark gewölbten Dottersack in einander über (Tab. III. Fig. 5.).

§. 61. Kurze Zeit nach der Entstehung des Herzens und vor der Mitte der dritten Periode kommt auch schon die erste Spur der Leber zum Vorschein. Ganz deutlich habe ich wahrnehmen können, dass sie durch eine Aussackung des Dottersackes entsteht, und wurde nicht wenig überrascht, als ich späterhin bei einem Besuche meiner gelehrten Freunde in Königsberg, vom Professor VON BAER erfuhr, dass nach seinen Wahrnehmungen auch beim Hühnchen die Leber durch eine Aussackung, wenn gleich nicht des Dottersackes, so doch des Darmkanales zuwege gebracht wird.

Eigentlich kommen beim Krebse zwei Lebern zum Vorscheine, eine dicht an der linken Seite, und die andere dicht an der rechten Seite des eigentlichen Darmkanales, da wo dieser in den Dottersack übergeht, und beide bleiben sich gleich vom Anfange an einander ähnlich. Es entsteht aber eine jede, indem der Dottersack, wo er mit dem eigentlichen Darmkanale zusammenhängt, an zwei Stellen sich ein wenig nach hinten hin ausbuchtet, und dadurch einen kleinen und flachen Anhang erzeugt (Tab. III. Fig. 9 bis 12.), der beinahe die Form eines Bisquits hat, und mit seinem längsten Durchmesser fast senkrecht gestellt ist. Sehr bald zieht sich diese Aussackung an ihrer anfangs verhältnissmässig ziemlich weiten Mündung etwas zusammen, zugleich werden ihre Wände etwas dicker, als die des Dottersackes sind, und es kommen nunmehr, während diese Wände auch an Umfang ziemlich rasch und bedeutend zunehmen, dadurch, dass sie an mehreren Stellen theils grössere, theils kleinere warzenförmige Ausbuchtungen oder Hervortreibungen erhalten, an der Oberfläche einer jeden Leber mehrere Hervorragungen zum Vorscheine, deren Zahl und deren Höhe darauf allmähig immer grösser wird. Näher jedoch angegeben, bilden sich, während die Aussackung, welche die Leber darstellt, sich über ihre Mündung nach oben, unten und nach aussen immer weiter ausdehnt, die oben angegebenen Hervorragungen eigentlich nur an der hintern und die Rückenwand berührenden Wand der Leber; die vordere und dem Dottersacke dicht anliegende Leberwand dagegen bleibt für jetzt noch ganz glatt. Von hinten nach vorn ferner bleibt dies Gebilde noch geraume Zeit sehr platt gedrückt; so dass es ganz das Aussehen einer nur mässig dicken Platte beibehält, deren Ränder übrigens vielfach ausgeschweift sind (Tab. II. Fig. 9 bis 12. Tab. III. Fig. 13.).

Was noch insbesondere das Wachsthum der Leber anbelangt, so findet dasselbe in der obern oder über dem Darne liegenden Hälfte einer jeden Leber in weit grösserem Maasse,

als in der untern Hälfte, statt; so dass sehr bald diese beiden Hälften sich hinsichtlich ihres Umfanges und Volumens, obschon sie früher einander fast ganz gleich waren, immer unähnlicher werden. Gleichzeitig mit diesem vorschreitenden Wachstum der Lebern hinsichtlich der Breite findet denn auch eine allmählig erfolgende Veränderung in der Stellung beider zu einander statt, indem die untern Enden derselben etwas näher an einander, die obern dagegen etwas aus einander rücken.

§. 62. Das Herz nimmt unter allseitiger Vergrösserung hauptsächlich an Dicke, und in seiner vordern Hälfte auch an Breite zu, so dass es am Ende dieser Periode vorn beinahe so breit, als hinten erscheint, anstatt dass es anfänglich nach vorn fast lanzenförmig verschmälert auslief. Gleichzeitig gewinnt die Ausbuchtung an jedem Seitenrande eine etwas grössere Tiefe, wodurch nun das Herz an jeder Seite zwei kleine Ausschnitte erhält, und die früher ganz durchsichtigen Wände verlieren allmählig an Durchsichtigkeit und werden weisser.

Die beiden Fühlerarterien verlängern sich immer mehr, treten mit ihren Enden in den Kopf hinein, und liegen nach ihrer ganzen Länge in einer geringen Entfernung über dem obern Rande der Seitentheile des Rückenschildes. Die Augenarterie verbirgt sich mit ihrer vordern Hälfte in dem Bande, das von der Rückenwand ausgehend sich an den vordern Rand des Magens anheftet, so dass nur ihre hintere Hälfte dem Beobachter deutlich darliegt. Noch weniger deutlich aber, als die Augenarterie, lassen sich die übrigen Gefässe auffinden.

Das Herz übrigens sowohl, als die Fühler- und Augenarterie, hängen noch immer mit der Rückenwand aufs innigste zusammen, und scheinen noch immer nur besondere Theile derselben zu seyn.

§. 63. Was das Nervensystem anbelangt, so lassen sich von demjenigen Theile desselben, der als Bauchnervenstrang von der Speiseröhre bis zu dem Anfange des Schwanzes verläuft, auch während dieser Periode nur die Ganglien, nicht aber auch die Verbindungsfäden derselben, deutlich erkennen, und es ist mir sehr zweifelhaft geblieben, ob jetzt wirklich schon solche Fäden vorhanden sind. Deutlicher übrigens wird es in dieser Periode, dass jene Ganglien nicht in der Masse des Bauchstückes versteckt liegen und blos durch dieselbe hindurchschimmern, sondern auf der obern Seite des Bauchstückes als sehr kleine Warzen aufsitzen, die sich leicht von diesem Körpertheile wegweisen lassen.

Näher die Veränderungen angegeben, welche das Nervensystem in dieser Periode erleidet, so rücken die einzelnen Ganglien, welche sich hinter der Speiseröhre auf dem Bauchstücke befinden, sehr rasch paarweise immer dichter an einander, bis zuletzt diejenigen, welche die sechs vordersten Paare ausmachen, von beiden Seiten her mit einander in Berührung gekommen und mit einander verschmolzen sind. Es rücken ferner, jedoch nur scheinbar, diese vordern sechs Paare selber etwas näher an einander, und die Ursache davon liegt darin, dass die vordere Hälfte des Bauchstückes, und namentlich derjenige Theil dieser Hälfte, mit welchem die Fresswerkzeuge in Verbindung stehen, in ihrem Wachstum hinter der hintern Hälfte des Bauchstückes nicht unbedeutend zurückbleibt. Jene Ganglien also kommen, wie sie von vorn nach hinten auf einander folgen, nicht absolut, sondern nur relativ, nur im Verhältniss der Länge des ganzen Bauchstückes, das jetzt sich sehr vergrössert, allmählig etwas näher bei einander zu liegen. Die hintern fünf Ganglienpaare dagegen rücken, während sich die hintere Hälfte des Bauchstückes sehr vergrössert, allmählig weiter aus einander, und nehmen auch überwiegend über die vordern an Grösse zu. — Eine andere Veränderung, die jetzt an demjenigen Theile des Bauchstückes, der sich von der Speiseröhre bis zu dem Anfange des Schwanzes hin erstreckt, vor sich geht, und zu dem Nervensystem in naher Beziehung

steht, ist die Entstehung der Fortsätze, die sich über die Nervenstränge des Bauches herüberwölben, und bei den erwachsenen Krebsen einen knöchernen Halbkanal zusammensetzen. Diese Theile nun erscheinen als acht hinter einander liegende Paare sehr kleiner und mit einer sehr schmalen Grundfläche versehener Dreiecke, die aus der obern Seite des Bauchstückes hervorgewachsen sind, sich als wahre Leisten dieses Körpertheiles zu erkennen geben, und mittelst ihrer Grundflächen in die innere Wand der Kiemenhöhle übergehen, ihre Spitzen aber einander paarweise zukehren. Das hinterste Paar befindet sich hinter den nach innen gegen die Bauchhöhle vorspringenden Muskeln des hintersten Beinpaares, von den vier darauf folgenden Paaren befindet sich ein jedes zwischen den Muskeln je zweier Beinpaare, das sechste liegt zwischen den Muskeln des vordersten Beinpaares und dem hintersten Paare der Maxillen, das siebente, wie es mir schien, zwischen den Muskeln des zweiten und des dritten Paares der Maxillen, und das achte vor den Muskeln des vordersten oder ersten Paares der Maxillen. Dieses letzte, oder das vorderste Paar der Leisten nimmt am schnellsten an Umfang zu, beide dasselbe ausmachende Hälften wölben sich, indem sie durch Verlängerung sich einander zu nähern suchen, über das vorderste Ganglion des Bauchnervenstranges herüber, erreichen sich sehr bald einander, und stellen dann einen mässig dicken, mässig breiten und dicht hinter der Speiseröhre liegenden Querriegel dar. Die übrigen dieser Leisten dagegen machen in ihrem Wachsthum nur sehr geringe Fortschritte, und bleiben während dieser Periode von einander immerfort getrennt.

Das Gehirn tritt deutlicher hervor und besteht aus vier Knoten, die unter einander innig zusammenhängen, einem vordern und einem hintern Paare, von welchen das hintere eine verhältnissmässig ziemlich beträchtliche Grösse hat, das vordere aber nur äusserst klein ist, und im Verhältnisse zu jenem sehr viel kleiner, als bei dem erwachsenen Krebse erscheint. Der die Speiseröhre umfassende Nervenring wird mehr in die Länge gezogen. Von einzelnen Nerven konnte ich nur die der Augen und der Fühlhörner ansichtig werden. Jene entsprangen aus dem vordern, diese aus dem hintern Knotenpaare des Gehirns.

§. 64. Gegen das Ende dieser Periode kommen denn nun auch die ersten Spuren der Speicheldrüsen zum Vorschein.

Es erscheint aber von diesen Gebilden ein jedes an der äussern Seite eines der beiden hintern seitlichen Lappen des Dottersackes, und zwar an dem obern und vordern Theile dieses Lappens, und hat die Gestalt einer höchst zarten, schmalen, und überhaupt kleinen Platte, die mit ihrem grössten Durchmesser ziemlich schräg von oben und hinten nach unten und vorn gerichtet ist, oben und unten abgerundet erscheint, und an ihrem hintern Rande etwas konkav, an ihrem vordern aber konvex ist. Mit seiner äussern Fläche berührt ein jeder dieser Theile die Rückenwand, an seiner innern aber ist er mit dem Dottersacke, aus dem er durch Absatz plastischen Stoffes seinen Ursprung nahm, fest verwachsen. Beide übrigens ganz symmetrisch gebaute Theile aber liegen weit aus einander, und befinden sich auch in einer verhältnissmässig beträchtlichen Entfernung von dem Bauchstücke des Embryo's.— Ein Ausführungsgang der Speicheldrüsen war nicht wahrzunehmen: dieser findet sich auch bekauntermassen niemals vor.

## Sechster Abschnitt.

### Vierte Entwicklungsperiode.

#### *Geschichte des Krebses von der Entstehung der Speicheldrüsen bis zum Auskriechen desselben aus den Eihäuten.*

(Vom Ende des Maies bis zum Ende des Junius.)

(Tab. I. Fig. 13 bis 19. Tab. II. Fig. 24 und 25.)

§. 65. Das Eiweiss, welches sich schon in der vorigen Periode etwas vermindert hatte und dicklicher geworden war, verschwindet in dieser gänzlich, indem es die Dotterhaut durchdringt, und von dem Embryo auf eine nicht näher zu ermittelnde Weise aufgenommen wird. Die Folge davon ist, dass die Dotterhaut, durch den Embryo immer mehr ausgedehnt, sich dicht an die Lederhaut anlegt. Die Dotterhaut ferner wird in dieser Periode immer dünner, niemals aber gänzlich resorbiert. Immer dünner auch und lockerer wird die Lederhaut, und es wird dadurch dem Embryo sein endlicher Austritt aus dieser Hülle beträchtlich erleichtert.

§. 66. Die Bauchwand oder das Bauchstück des Embryo's, von dem vordern Ende des Kopfes bis an den Anfang des Schwanzes, als ein Ganzes betrachtet, nimmt in dieser Periode fortwährend und bedeutend an Länge, weniger aber an Breite zu, und der untere Theil des Embryo's bekommt dadurch ein immer mehr gestrecktes Aussehen. In Folge dieser Verlängerung aber muss das Bauchstück, was schon am Ende der vorigen Periode der Achse des Eies an Länge beinahe gleich kam, nothwendig, da die Eihäute nicht nachgeben, sich innerhalb derselben nach seiner Länge je später, desto mehr krümmen. Diese Krümmung nun ist im Allgemeinen von der Art, dass allmählig die Enden des Bauchstückes etwas höher, als die Mitte, zu liegen kommen. Am meisten jedoch betrifft sie den vordern und vor der Lippe liegenden Theil des Bauchstückes, indem sich dieser Theil bedeutend nach oben aufbiegt, und zuletzt beinahe schon so, wie bei den erwachsenen Krebsen, eine schräg von oben und vorn nach unten und hinten gehende etwas gewölbte Fläche darstellt (Tab. III. Fig. 6 und 7.). Die Augen und die Grundflächen der Fühlhörner werden dadurch allmählig immer höher heraufgerückt, und bekommen dadurch eine ähnliche Lage, wie bei den erwachsenen Krebsen. Gleichzeitig vermindert sich auch der Dotter: die Rückenwand, welche ihn nebst dem Dottersacke umschloss, zieht sich der Länge und Breite nach immer mehr zusammen, und es verliert durch diese Vorgänge die obere Seite des Embryo's von ihrer Wölbung immer mehr und mehr. Es ist jedoch der Embryo auch dann noch, wenn er seine Eihüllen verlässt, oben noch ziemlich stark gewölbt, weil auch dann der Dotter noch nicht ganz geschwunden ist, sondern mit seinen Umrissen einen noch ziemlich grossen, wiewohl unregelmässigen, Kugelabschnitt beschreibt. Hinsichtlich des Gewebes, so nimmt dies in allen

Organen allmählig eine grössere Dichtigkeit an, und wird theils fester, theils verliert es immer mehr von seiner frühern Durchscheinbarkeit, und wird im Allgemeinen etwas weisser.

§. 67. Die dunkel bouteillengrüne Färbung der Augen verbreitet sich immer weiter sowohl von aussen nach innen, als auch in die Tiefe. Die Hornhaut wird immer selbstständiger, und lässt zuletzt schon deutlich eine Facettirung wahrnehmen. In der Form der Augen aber geht keine weitere Veränderung vor sich, als dass die innere Hälfte eines jeden verhältnissmässig zur äussern etwas dicker wird. Die äussere Hälfte ist jedoch, selbst bei dem Austritte des Krebses aus dem Eie, umgekehrt wie im Zustande der Reife, hinsichtlich der Grösse die überwiegende. Uebrigens rücken beide Augen scheinbar etwas näher an einander, und der zwischen ihnen befindliche Theil des Bauchstückes wird relativ etwas schmaler.

§. 68. Die vordern Fühlhörner nehmen an Grösse nur wenig zu, ihre Gliederung aber wird deutlicher, und selbst an den beiden Zweigen eines jeden werden schon die einzelnen Glieder durch dicht auf einander folgende, ringförmige und seichte Furchen angedeutet. Gewöhnlich bleiben sie beide, wie früher, nach hinten gerichtet; bei einigen Exemplaren jedoch fand ich sie nach aussen und vorn umgeschlagen, und um die äussern Enden der Augen herumgekrümmt.

§. 69. Die hintern oder grössern Fühlhörner verlängern sich absolut und relativ noch immer mehr, und ihre Enden biegen sich zuletzt unter der Schwanzwurzel nach unten vorn und innen um. Während dessen wird auch die Gliederung in der vordern und dickern Hälfte eines jeden immer deutlicher, und in der hintern und dünnern Hälfte bilden sich sehr viele dicht auf einander folgende und ringförmige Furchen aus, wodurch denn auch in dieser Hälfte der Grund zu der nachherigen Gliederung gelegt wird. Bemerkenswerth übrigens ist es, dass selbst um die Zeit, da der Embryo aus den Eihüllen heraustritt, das innerste Glied eines jeden dieser Fühlhörner, was späterhin eine ausgezeichnete Dicke hat, noch nicht dicker ist, als die drei darauf folgenden Glieder, und dass ihm das zweite Glied nicht, wie späterhin, nach innen zur Seite liegt, sondern noch mit dem äussern Ende desselben verbunden ist.

An den vordern sowohl, als an den hintern Fühlhörnern individualisirt sich im Verlaufe dieser Periode die äusserste Schicht immer deutlicher, erhärtet immer mehr, so dass sie zuletzt fast pergamentartig wird, und zeigt dadurch einen deutlichen Uebergang in die Schale welche späterhin diese Gebilde umgiebt. Gleichzeitig kommen auf der nach aussen gekehrten Seite dieser Theile, und zwar dicht unter jener sie umgebenden pergamentartigen Decke, immer mehr kleine zinnoberrothe Punkte und Striche zum Vorschein, ohne jedoch mit einander durchweg zu einer gleichmässig gefärbten Decke zusammenzufließen. Zuletzt auch erscheint an dem innern Rande der dickern Hälfte der hintern Fühlhörner eine grosse Menge kurzer und sehr zarter Borsten.

§. 70. Die Lippe und die beiden Hälften der Zunge nehmen zwar an Grösse etwas zu, behalten aber dieselbe Form, welche sie schon früher erlangt hatten, fortwährend bei. Die Kinnbacken (Mandibeln) nehmen gleichfalls an Grösse, und insbesondere an Dicke zu, erleiden aber ebenfalls keine Abänderung in ihrer Form. Zähne konnte ich selbst am Ende des Embryolebens an ihnen nicht bemerken, eben so wenig eine Ausbuchtung an ihren innern und der Vorderlippe zugekehrten Flächen. Ihre Oberfläche jedoch erhärtet gegen das Ende dieser Periode auf eine ähnliche Weise, wie die der Fühlhörner.

§. 71. Anbelangend die Kiefern oder Maxillen, so nehmen sie an absoluter sowohl, als an relativer Grösse zwar fortwährend noch bedeutend zu, jedoch nicht in einem so hohen Grade, als die Beine. Hinsichtlich ihrer Form, so erleiden sie zwar keine

wesentlichen Veränderungen mehr, jedoch bilden sich ihre einzelnen Theile noch bedeutend weiter aus.

An der vordersten Maxille nimmt vorzüglich der äussere obere Lappen an Grösse zu, und der Einschnitt desselben wird immer tiefer. An der zweiten Maxille nimmt der innere Rand noch immerfort an Länge und auch, insbesondere in seiner untern Hälfte, an Dicke zu, und seine vier Zähne bilden sich immer mehr aus. Der äussere untere und hakenförmige Lappen verlängert sich verhältnissmässig weit mehr, als der gleiche Lappen an der vordersten Maxille; am meisten aber nimmt der äussere obere und blattförmige Lappen an Umfang zu, indem er sich sehr beträchtlich in die Breite und Länge ausdehnt. Die dritte Maxille verdickt sich ebenfalls an ihrem innern Rande immer mehr, ihr mittlerer Lappen dehnt sich weit über den untern aus, und ihr oberer blattförmiger Lappen nimmt vorzüglich an seinem nach oben gekehrten Ende an Breite zu, verliert seine frühere unregelmässig dreieckige Gestalt, und fängt an, sich etwas zu falten. Was endlich die beiden hintersten Maxillen anbelangt, so besteht die wesentlichste Veränderung, welche sie in dieser Periode erleiden, darin, dass an dem untern Lappen einer jeden, oder der eigentlichen Maxille, die Gliederung deutlicher hervortritt, und dass zuletzt ein jeder dieser Lappen schon eben so viele Glieder, als bei den erwachsenen Krebsen, wahrnehmen lässt.

§. 72. Die Beine, vorzüglich aber das vorderste Paar derselben, nehmen an Länge und Dicke bedeutend zu, und werden immer rundlicher. Ihre Oberfläche erhärtet zu einer dünnen pergamentartigen Hülle, und unter derselben wird an der nach aussen gekehrten Seite der Beine ein rother Farbstoff in kleinen und weit von einander abstehenden Punkten abgeschieden. Die schon in der vorigen Periode vorhandenen und die beginnende Gliederung bezeichnenden Einschnürungen werden tiefer; zwei neue kommen zu ihnen in der Nähe der Wurzel eines jeden Beines hinzu; die eine Zehe an den Scheeren der drei vordern Beinpaare wird ebenfalls durch eine Einschnürung selbstständiger gemacht, und die Gliederung der Beine ist zuletzt der Zahl und dem Grade nach so vollständig, als wir sie bei den erwachsenen Krebsen selbst wahrnehmen. Auffallend jedoch ist es, dass selbst noch am Ende dieser Periode alle Beine einer jeden Seitenhälfte an den beiden Gliedern ihrer Oberschenkel unter einander, obschon nur leicht, verschmolzen sind, so nämlich, als klebten sie nur recht stark an einander. Die Scheeren der drei vordersten Beinpaare bilden sich der äussern Form nach schon vollkommen aus, und nehmen, insbesondere an dem vordersten Paare, überwiegend über die übrigen Glieder an Grösse zu. Jedoch erlangen die Scheeren des vordersten Paares noch nicht eine solche verhältnissmässig bedeutende Grösse, als man sie bei den erwachsenen Krebsen findet. Alle Beine ferner rücken mit ihren Hüften von beiden Seiten relativ immer näher an einander, so dass die Beine der rechten Körperhälfte zuletzt mit denen der linken Körperhälfte beinahe in Berührung kommen. Andeutungen übrigens von solchen warzenförmigen, auf der Spitze geöffneten und auf die Geschlechtsverrichtung sich beziehenden Erhöhungen, wie sie bei den erwachsenen Krebsen an der Grundfläche etlicher Beine vorkommen, sind selbst am Ende des Embryolebens nicht wahrnehmbar.

Die Lage und Richtung der Beine unterhalb dem Schwanze bleibt dieselbe, wie in der vorigen Periode: nur rücken diese Gliedmassen, in Folge ihrer sehr beträchtlichen Verlängerung, mit ihren Enden immer weiter nach vorne hin, und es kommen zuletzt die Enden der Scheeren des vordersten Beinpaares unterhalb und zwischen den Augen zu liegen.

§. 73. Der Schwanz behält dieselbe Lage und Richtung, wie in der vorigen Periode, nimmt aber bedeutend an Länge, Dicke und Breite zu; sein Ende kommt dicht hinter den vordern Fühlhörnern zu liegen, seine untere Seite nimmt an Wölbung noch etwas zu,



und die platten Fortsätze an den beiden Seiten der fünf hintern Glieder gewinnen noch mehr an Länge und Breite. Der Fächer theilt sich noch immer nicht in fünf besondere Platten ab, sondern besteht selbst zu der Zeit, da der Embryo das Ei verlässt, nur aus einem einzigen Stücke. Die Oberhaut des ganzen Schwanzes übrigens erhärtet allmähig bis zu demselben Grade, wie an den Fühlhörnern und Beinen, und es entstehen unter ihr, jedoch nur an der nach aussen gekehrten Seite des Schwanzes, gleichfalls eine Menge punkt-, strich- und sternenförmiger Ablagerungen von einem zinnoberrothen Farbestoffe. Rings um den Rand des Fächers endlich entsteht eine Menge kurzer und sehr zarter Borsten.

Mit der zunehmenden Breite des Schwanzes werden auch die Afterbeine, welche sich an den vier mittlern Gliedern befinden, etwas länger, und der Einschnitt an dem Ende eines jeden wird etwas tiefer. An dem Wurzelgliede des Schwanzes aber bemerkt man selbst am Ende dieser Periode weder ein Paar Afterbeine, wie bei den erwachsenen weiblichen, noch ein Paar solcher und wahrscheinlich zu den Zeugungstheilen gehöriger Gliedmassen, wie bei den erwachsenen männlichen Krebsen.

§. 74. Die Veränderungen, welche an den Kiemen vor sich gehen, sind nicht bedeutend. Abgesehen davon, dass sie alle sich im Verhältnisse mit den Beinen und Maxillen, denen sie angeheftet sind, verlängern, werden diejenigen, welche nach aussen liegen und zum Theil als nach ihrer Länge einmal zusammengelegte Blätter sich darstellen, in ihrer kleinern untern Hälfte noch immer etwas dicker, in ihrem grössern, obern und blattförmigen Theile dagegen scheinbar dünner; so dass sie hier zuletzt ein hautartiges Aussehen gewinnen und halbdurchsichtig werden. Gleichzeitig nimmt diese letztere Hälfte einer jeden Kieme bedeutend an Breite zu, und fängt an, sich an ihrem Ende in mehrere von oben nach unten gehende und parallele Falten zu schlagen. Die Warzen aber, welche sich an der nach aussen gekehrten Seite dieser Kiemen befanden, desgleichen alle diejenigen, welche an den mehr nach innen befindlichen und cylinder- oder vielmehr kegelförmigen Kiemen vorkamen, nehmen theils an Länge mässig zu und werden fast fadenförmig, theils vermehrt sich ihre Zahl beträchtlich durch neu hinzukommende und denselben Entwicklungsgang gehende Warzen.

§. 75. So wie sich die Kiemen verlängern und verdicken, nimmt auch sowohl die Höhe als die Breite der Höhle, innerhalb welcher sie liegen (Tab. III. Fig. 8.), noch etwas zu. Was insbesondere die Breite derselben anbelangt, so nimmt diese zu, indem der Dotter in Folge der Resorption, die er noch immer erleidet, von den Seiten schmaler wird und deshalb den beiden Seitenwänden der Bauchhöhle, gegen welche die dicker werdenden Kiemen andrängen, vergönnt, sich mehr nach innen zu begeben. Hinsichtlich übrigens der Textur dieser Seitenwände, in welchen sich, wie bekannt, beim erwachsenen Krebse mehrere knochenartige Platten befinden, so schienen sie selbst am Ende dieser Periode nichts weiter, als eine zarte und allenthalben gleichartig beschaffene Haut vorzustellen.

Die Seitentheile des Rückenschildes, welche die beiden Kiemenhöhlen von aussen bedecken, nehmen mit der Vergrösserung dieser Höhlen an Höhe und Länge immer mehr zu, und gewinnen auch beträchtlich an Dicke und Festigkeit, und zwar um so mehr, je weiter gegen ihre untern Ränder hin. Jedoch bemerkt man an ihnen, selbst am Ende dieser Periode, noch keine Spur von Kalk. Dasselbe ereignet sich an dem kleinen Theile des Rückenschildes, der vorn über den Augen liegt, indem auch er an Länge und Breite sich immer mehr vergrössert, und auch in ihm die Verdickung und Verdichtung immer mehr dem Grade nach zunimmt, und immer weiter von unten und von der Mitte aus nach den Seiten und nach oben fortschreitet. Sowohl in diesem Theile ferner, als in den beiden Seitentheilen des Rückenschildes nimmt die rothe Färbung je später, desto mehr zu, stellt jedoch selbst am Ende des Embryolebens nichts weiter, als eine Menge diskreter, im Allgemeinen etwas



grösser gewordener, und deshalb nur mässig weit von einander abstehender Punkte, Striche und Sterne dar.

Von demjenigen Theile des Rückenschildes insbesondere, der über den Augen liegt, ist noch zu bemerken, dass er sich nach vorn und unten allmählig in eine mässig lange, breite und dicke dreiseitige Spitze verlängert, die der Dotterhaut dicht anliegend, und nach der Krümmung derselben sich richtend, mit ihrem Ende zwischen den beiden Augen immer weiter nach hinten rückt, und sich demjenigen Theile des Bauchstückes, aus welchem die Augen hervorgewachsen sind, dicht anlegt. Späterhin, wenn der Embryo die Eihüllen verlassen hat, richtet sich dieser Theil in die Höhe, nimmt eine horizontale Lage an, und springt, indem er sich noch mehr verlängert, über die Augen weit nach vorne vor.

Der übrige und mittlere Theil der Rückenwand, welcher von den so eben beschriebenen, und in dieser Periode schon unter einander zusammengelassenen, Abtheilungen des Rückenschildes umgeben wird, nimmt zwar allmählig noch etwas an Dicke zu, und fängt auch an sich stellenweise zu röthen, bleibt aber bis an das Ende des Embryolebens so zart und durchsichtig, dass sich durch ihn hindurch noch ein grosser Theil des Dotters, ein mässig grosser Theil der Leber und der Speicheldrüsen, die obere bald näher anzugebende Anheftung des Magens und der beiden Kinnbackenmuskeln, so wie auch einige Blutgefässe deutlich erkennen lassen.

§. 76. Der Magen nimmt in der vierten Entwicklungsperiode vor allen übrigen Gebilden am meisten an Grösse zu, durchsetzt endlich sowohl der Höhe, als der Länge nach, einen grossen Theil der Bauchhöhle, bleibt aber stets von den Seiten allenthalben, hier mehr, dort weniger, platt zusammengedrückt (Tab. III. Fig. 6 und 7.).

Von den beiden Hälften des Magens, welche am Ende der vorigen Periode unter einem beinahe rechten Winkel in einander übergingen, und von welchen die vordere ziemlich schräg von unten und hinten nach oben und vorn, die hintere aber etwas weniger schräg von unten und vorn nach oben und hinten gerichtet war, stellt sich die erstere allmählig mehr senkrecht auf das Bauchstück des Embryo's, die hintere aber neigt sich mit ihrem Ende etwas nach hinten und unten herab (Tab. III. Fig. 6 und 7.). Die vordere Hälfte ferner, welche noch am Ende der vorigen Periode die kleinere war, vergrössert sich im Laufe der vierten Periode überwiegend über die hintere, und stellt zuletzt am Ende derselben den grössern Theil des Magens dar.

Anbelangend die Veränderungen, welche während der vierten Periode in der Form des Magens vor sich gehen, so nimmt die vordere Hälfte dieses Gebildes in der mit der Achse des Körpers zusammenfallenden Vertikalebene eine beträchtliche Breite an, und diese Breite wird um so grösser, je weiter man nach oben, oder je näher man dem Uebergange dieser Hälfte in die andere gelangt. Von einer besonders ausgebildeten Speiseröhre aber ist jetzt noch nichts zu merken, sondern die angegebene vordere Hälfte des Magens scheint sich mit ihrem untern und schmalsten Ende an die Mundöffnung anzuheften. Wie sehr jedoch sich diese Hälfte vergrössern mag, immer bleibt sie von den beiden Seiten fast allenthalben sehr platt zusammengedrückt. Denn nur in ihrem obersten und vordersten Theile erlangt sie an jeder Seite eine sehr kleine und ungefähr den dritten Theil einer Kugel umschreibende Anschwellung, welche späterhin vielleicht die Bildungsstätte der sogenannten Krebssteine wird. Abgesehen nun aber von diesen kleinen Erhöhungen, hat die vordere Magen Hälfte zuletzt ungefähr die Form einer kurzen, von den Seiten plattgedrückten und ovalen Flasche, deren Hals nach unten gekehrt ist. Nicht ganz angemessen der äussern Form dieser Hälfte ist die Höhle derselben, indem diese am Ende der vierten Periode in einer mässigen und sich allenthalben ziemlich gleich bleibenden Breite nur mehr in dem vordersten und obersten Theile

derselben verläuft, der hintere und in dem Winkel dieser Höhle liegende Theil der vordern Magenhälfte aber ganz dicht ist. Die angegebene Höhle jedoch ist gleichfalls von den Seiten zusammengedrückt, und erweitert sich nach den Seiten nur da etwas bedeutender, wo sich die beschriebenen kugelförmigen Anschwellungen befinden.

Die hintere Magenhälfte dehnt sich gleich hinter ihrer Verbindung mit der vordern nach unten beträchtlich aus, und zieht sich darauf gegen ihr Ende wieder etwas zusammen. Nach unten wird sie auch allmähig ziemlich dick, indess ihr oberer Rand stets mässig scharf bleibt. Ihre Höhe ist zuletzt in der Mitte derselben eben so gross, als ihre Länge. Die Höhle aber, welche durch sie hindurchgeht, befindet sich in dem untern und weitem Theile derselben, indess der obere und kleinere Theil ganz dicht ist.

Gesehen auf die Textur des Magens, so besteht derselbe auch noch am Ende der vierten Periode aus einem straffen, sehr brüchigen, und allenthalben sich durchaus gleich bleibenden Gewebe, weshalb sich in den verhältnissmässig ziemlich dicken Wänden des Magens auch jetzt noch keine besondern und unter sich verschiedenen Häute wahrnehmen lassen.

Wiewohl also, dem bis dahin Angegebenen zu Folge, der Magen des Krebses, wenn dieser das Ei verlässt, schon eine beträchtliche Grösse erlangt hat; so ist seine Höhle doch verhältnissmässig nur noch sehr geringe, und dieses ganze Eingeweide überhaupt, wenn man es mit dem Magen der erwachsenen Krebse vergleicht, noch so wenig ausgebildet, dass sich vermuthen lässt, es nehme das jetzt selbstständiger gewordene Thier noch geraume Zeit hindurch, wie es nach HEROLD auch bei den Spinnen der Fall ist, keine Nahrung durch den Mund in sich auf, sondern ernähre sich noch ziemlich lange durch den Dotter, von welchem, wie gleich näher angegeben werden wird, es noch eine beträchtliche Quantität mit sich aus dem Eie mitnimmt, und bleibe demnach, auch wenn es die Eihüllen schon verlassen, noch einige Zeit in einem embryonären Zustande.

§. 77. Noch ist, bevor ich zu der weitem Entwicklung des Darmes übergehen kann, mir anzugeben übrig, wie der Magen am Ende der vierten Periode mit den nahe liegenden Theilen befestigt ist. Man wird sich erinnern, dass am Ende der vorigen Periode innerhalb der Bauchhöhle eine breite, von der Rückenwand des Leibes gebildete, und in einer mit der Achse des Körpers zusammenfallenden, Vertikalebene stehende Platte vorkam, die in dem Scheitelpunkte des Embryo's beginnend, und darauf immer breiter werdend an der vordern Hälfte des Embryo's, wo sie mit dem vordern Theile der Rückenwand verwachsen ist, bis auf die Grundfläche der Bauchhöhle herabstieg, und sich theils an die untere Platte des Kopfes, oder die Bauchwand, theils an den vordern Rand der vordern und den obern Rand der hintern Magenhälfte anheftete. Während sich nun der Magen in der vierten Periode immer mehr vergrössert, und insbesondere auch an Höhe bedeutend zunimmt, vermindert sich gleichzeitig die Höhe der hauptsächlich von dem Dotter ausgefüllten Bauchhöhle, indem der Dotter immer mehr resorbirt wird und sich das Bauchstück dem Scheitelpunkte des Embryo's mehr und mehr nähert. Bei diesem Vorgange rückt dann der obere Rand des Magens immer näher an die obere Wand der Bauchhöhle, oder die Rückenwand, und kommt zuletzt derselben ziemlich nahe zu liegen. Gleichzeitig verkürzt und verschmälert sich auch die oben angegebene Platte der Rückenwand, welche an der vordern und zum Theil auch an der obern Wand der Bauchhöhle ihren Verlauf nimmt, und es bilden sich in dieser Platte zwei von dem Magen ausgehende, aus demselben Gewebe, wie das des Magens selber, bestehende und von den Seiten sehr platt gedrückte Verdickungen (Tab. III. Fig. 6 und 7.), aus deren jeder sich in der Folgezeit, wenn nämlich der Embryo die Eihüllen verlassen hat, zwei neben einander liegende, und den Magen an das Rückenschild befestigende, Muskeln entwickeln. Die eine dieser Verdickungen nimmt da, wo der vordere untere Rand des Magens in den obern über-

geht, ihren Anfang, biegt sich schräg nach vorn und unten, heftet sich zwischen den beiden Augen und vor dem Gebirne an die untere Platte des Kopfes an, erreicht eine nur geringe Länge, und ist, je weiter vom Magen entfernt, desto schmaler. Der andere und weit längere Fortsatz beginnt am obern Rande der hintern Hälfte des Magens, steigt, etwas schmaler werdend, schräg nach oben hinauf, heftet sich eine kleine Strecke vor dem Scheitelpunkte des Embryo's an die Rückenwand an, und breitet sich an dieser Stelle wieder etwas in die Länge und Breite aus. Beide Fortsätze tragen nun bedeutend dazu bei, den Magen in seiner Lage zu erhalten.

§. 78. Mit dem Darne gehen in dieser Periode keine Veränderungen weiter vor, als dass er verhältnissmässig mit dem Schwanze und dem hintern Theile des Bauchstückes (welchem die Beine angeheftet sind) in die Länge auswächst, sich etwas mehr erweitert, und im Verhältniss zu seiner Höhle etwas dünnere, aber zugleich auch festere Wände, als er früher hatte, erhält.

§. 79. Während sich, wie in den beiden vorigen Paragraphen näher angegeben worden ist, der Magen in der vierten Entwicklungsperiode beträchtlich nach hinten verlängert, und auch der Darm ein wenig weiter nach vorn auswächst, so dass der Magen und der Darm einander immer näher rücken, und am Ende dieser Periode insbesondere mit ihren untern Wänden nur wenig von einander abstehen, verkürzt sich die sehr zarte und mässig lange Platte, welche, dicht über dem Bauchstücke des Embryo's liegend, den Magen mit dem Darne in Verbindung setzte, und nichts weiter, als die ursprüngliche Basis des Dottersackes war, allmählig so bedeutend, dass sie zuletzt nur eine höchst geringe Länge hat. Gleichzeitig aber nimmt auf Kosten ihrer Länge ihre Dicke zu; sie erlangt zuletzt ganz die Beschaffenheit der Darmwände, und stellt dann, indess die übrigen Wände des Dottersackes noch immer eine ungemeine Zartheit und Zerstörbarkeit behalten haben, eine ziemlich dicke Brücke dar, durch welche der Magen und der Darm mit einander in Verbindung gesetzt werden.

§. 80. Die Faltung des Dottersackes, die schon früher begonnen hatte, nimmt immer mehr zu, und es wird dadurch dem Dotter eine immer grössere Oberfläche zum Uebergange in die schon bestehenden Gebilde des Embryo's dargeboten, womit denn nun auch die so raschen Fortschritte im Wachsthum und der Entwicklung des Embryo's, die jetzt weit grösser, als in irgend einer der frühern Perioden sind, in Verbindung stehen mögen. Wahrscheinlich übrigens wird jetzt die Aufnahme des Dotters durch besondere und viele Gefässzweige vermittelt, die sich inzwischen auf dem Dottersacke ausgebildet haben mögen, die aber nur theils ihrer zarten Wände, theils ihres ganz durchsichtigen und fast wasserhellen Inhaltes wegen nicht wahrzunehmen sind. In den Darm dagegen gelangt niemals auch nur der mindeste Antheil des Dotters.

Was nun aber die Faltung des Dottersackes selbst anbelangt, so entsteht, nachdem sich an jeder Seite dieses Sackes die schon früher (§. 57.) beschriebene, fast senkrechte und nach vorn etwas ausgebogene Falte gebildet hatte, in einiger Entfernung hinter ihr, und ebenfalls an der untern Hälfte des Dottersackes, eine zweite Seitenfalte, die gleichfalls von aussen nach innen eindringt, und allmählig nach aussen immer mehr an Höhe gewinnt, so dass sie nach einiger Zeit ebenfalls ein Dreieck darstellt, dessen eine Seite dem Bauchstücke, die andere aber dem Seitentheile der Rückenwand zugekehrt ist, und deren einer Winkel in demjenigen Theile der untern Wand des Dottersackes liegt, der die untere Wand des Magens mit der gleichen Wand des Darmes verbindet. Wenn diese Falte, welche übrigens ganz selbstständig, und nicht, wie die vorderen, durch Vermittelung eines andern Körpertheiles entsteht, nach aussen bis ungefähr zur halben Höhe des Dottersackes eingedrungen ist, entsteht zuletzt an jeder Seite dieses Sackes eine dritte, horizontal liegende und nach oben ausgebogene Falte, welche den äussern und obern Winkel der vordern Falte mit dem

gleichen Winkel der hintern Falte in Verbindung setzt, und, indem sie immer tiefer, und zwar schräg von aussen und oben nach innen und unten eindringt, zuletzt die obern Ränder der beiden zuletzt genannten und senkrechten Falten mit einander verbindet, so dass sie mit diesen Falten vereinigt jetzt eine einfache und grosse Falte zuwege bringt, durch die in jeder Seitenhälfte des Dottersackes ein mässig grosser Lappen abgespaltet wird, der nach aussen am dicksten ist und keilförmig verschmälert nach innen ausläuft. Der Dottersack besteht nunmehr, und zwar schon um die Mitte dieser Periode, aus fünf Lappen, zwei vordern grössern, zwei kleinern seitlichen und mittlern, und einem hintern, der über den mittlern in die vordern übergeht (Tab. III. Fig. 14 bis 21.).

Während und nachdem die Seitenlappen des Dottersackes entstanden sind, erleidet die Substanz des Dotters eine sehr rasche Abnahme, und der Dottersack wird, indem er gleichzeitig in seinen Wänden an Dicke und Undurchsichtigkeit zunimmt, absolut etwas kürzer, bedeutend niedriger und an seiner vordern und untern Seite immer platter. Die grösste Verkleinerung aber erleidet sowohl der Länge, als der Höhe nach, der hintere Lappen des Dottersackes. Die Falten übrigens, wodurch die schon früher angegebenen Lappen des Dottersackes erzeugt werden, nehmen immer mehr an Tiefe zu, und nähern sich einander so sehr, dass von den fünf Lappen, aus denen nunmehr der Dottersack besteht, gegen das Ende dieser Periode die beiden mittlern in die drei übrigen an ihrer untern Seite nur mittelst einer sehr kleinen, und zwar zwischen dem Magen und dem Darne befindlichen, Parthie des Dottersackes, nämlich mittelst der oben (§. 79.) angegebenen Brücke, übergehen.

Während der Magen und der Darm immer dichter an einander rücken, erhebt sich zugleich die sie verbindende und immer kleiner werdende ursprüngliche, und beide Gebilde mit einander in Verbindung setzende Basis des Dottersackes, und entfernt sich immer mehr und mehr von dem Bauchstücke des Embryo's. Der Grund davon liegt darin, dass das Ende des Magens selber, indem sich dies Eingeweide vergrössert, immer mehr von unten nach oben hinaufrückt. In Folge dieses Vorganges aber werden, während zugleich die Dottersubstanz immer mehr abnimmt, und der Umfang des Dottersackes sich verkleinert, die Seitenwände des Dottersackes immer mehr nach unten und innen gezogen, und es legen sich zuletzt die innern Enden der beiden mittlern Lappen des Dottersackes in den Zwischenraum, welchen die ursprüngliche Basis des Dottersackes (oder die Brücke zwischen der untern Wand des Darmes und des Magens) und das Bauchstück jetzt zwischen sich lassen.

Wenn nun endlich gegen das Ende des Embryolebens der Pförtner des Magens und der Anfang des Darmes nahe an einander gerückt sind, mündet sich der Dottersack mit einer verhältnissmässig nur kleinen Oeffnung dicht hinter dem Magen in den Anfang des Darmes, und bleibt also bis an das Ende des Embryolebens mit den Verdauungswerkzeugen in Höhlenverbindung. Der Dottersack ist jedoch zu dieser Zeit noch so gross, dass er sich vorn um den Magen ganz herumschlägt, und dieser in einer Falte desselben ganz verborgen liegt. Nach hinten aber überragt der Dottersack, hier einen breiten und mässig dicken Lappen bildend, den Anfang des Darmes.

§. 81. Anbelangend die beiden Lebern, so nehmen auch sie in der vierten Periode bedeutend an Masse zu, so dass sie am Ende derselben einen ziemlich grossen Raum in dem hintersten Theile der Bauchhöhle ausfüllen. Insbesondere aber vergrössert sich ihre Dicke, so dass die zarte Platte, unter deren Gestalt eine jede Leber anfänglich erschien, gegen das Ende der vierten Periode zu einer beträchtlich dicken Masse angeschwollen ist. Verhältnissmässig weniger gewinnt die Leber an Ausdehnung in die Breite und Höhe. Anbelangend aber diesen Umfang nach der Höhe und Breite; so erhält eine jede Leber erst die Gestalt eines unregelmässig rechtwinkligen Dreieckes, dessen Basis nach oben, und dessen Scheitel nach

unten gekehrt ist. Wenn sie nun diese Gestalt erlangt hat, so hat sie schon gänzlich sich von dem Dottersacke abgelöst, und es liegt dann ihr oberer und grösserer Theil der äussern Seite des hintern Lappens des Dottersackes dicht an, ihr kleinerer Theil dagegen befindet sich unter diesem zwar noch beträchtlich grossen, jedoch schon ziemlich, insbesondere hinsichtlich der Höhe, verringerten Lappen zur Seite des Darmes, springt mit seiner Spitze eine ziemliche Strecke über den Darm nach unten vor, und liegt dem gleichen Theile der ihm zur Seite gegenüber befindlichen Leber dicht an. Noch späterhin wird die angegebene dreieckige Form der Leber noch etwas unregelmässiger, und dies erfolgt, theils indem sich der obere und äussere Winkel der Leber zipfelartig sehr verlängert, theils indem die untere Parthie der Leber verhältnissmässig mehr als die obere an Grösse gewinnt, und sich insbesondere beträchtlich in die Breite ausdehnt. Und diese so eben angegebene Gestalt verbleibt der Leber bis an das Ende dieser Periode.

So wie aber dies Eingeweide an Dicke und überhaupt an Umfang immer mehr zunimmt, vermindert sich die Dottersubstanz, es verkleinert sich vorzüglich der hintere Lappen des Dottersackes, und es suchen nunmehr die beiden Lebern den freien Raum, der durch die Verkleinerung des angegebenen Lappens entstand, einzunehmen. In Folge dieses Vorganges kommt jede Leber mit ihren beiden grössern Flächen theils mehr seitwärts, theils fast ganz unterhalb dem hintern Lappen des Dottersackes zu stehen, und beide nehmen zuletzt mit dem zwischen ihnen liegenden Anfangsstücke des Darmes den ganzen Raum der Bauchhöhle ein, der sich zwischen jenem Lappen und den beiden mittlern Lappen des Dottersackes befindet.

Die kleinen und sehr flachen Auftreibungen, welche sich am Ende der vorigen Periode an der hintern Seite der Leber befanden, nehmen in dieser vierten Periode nicht blos an Zahl, sondern auch an Höhe bedeutend zu, und gehen zuletzt in lauter kleine, kurze, abgestumpfte und hohle Warzen über. Mit ihnen ist kurz vor dem Austritte des Krebses aus dem Eie nicht blos die äussere Seite, sondern auch der obere, untere und äussere Rand der Leber in grosser Zahl besetzt.

Antänglich hat die Leber ein weissliches Ansehen: so wie sie aber an Wachsthum immer mehr zunimmt, färbt sie sich, und zwar schon gegen das Ende der vorigen Periode, gelblich. Diese Färbung nun scheint mir zum grössten Theile dem dünnflüssigen Fette beigemessen werden zu dürfen, das sich jetzt in der Leber in einer ziemlich reichlichen Quantität gebildet hat, und beim Zerschneiden der Leber unter Wasser in Gestalt von kleinen Tropfen hervordringt, um sich an die Oberfläche des Wassers zu begeben. In der letzten Periode des Embryolebens endlich erscheinen in der Leber mehrere kleine lauchgrüne Flecken, die nichts anderes, als kleine Tropfen von Galle sind, und die jetzt schon begonnene Sekretion der Galle bekunden. Bald übrigens, nachdem sich diese Flecken gezeigt haben, erscheint auch der Anfang des Darmes mit einem grünlichen Stoffe, wie der Darm der Säugthiere mit Meconium angefüllt. Dass dieser Stoff nun wohl nichts Anderes, als die in den Darm schon ergossene Galle ist, dürfte wohl kaum einem Zweifel unterliegen.

§. 82. Die beiden Speicheldrüsen bleiben zwar noch fortwährend mit dem Dottersacke in unmittelbarer Verbindung, nehmen jedoch an Grösse und vornehmlich an Dicke bedeutend zu, verlieren ihre ursprünglich plattenförmige Gestalt, werden mehr kuglich, und erhalten ein derbes und fast schneeweisses Gefüge. Kurz vor dem Ende des Embryolebens aber bemerkt man in ihrer Tiefe einen kleinen lauchgrünen und schon von aussen erkennbaren runden Flecken, woraus man schliessen kann, dass sie jetzt schon hohl sind, und ein Sekret auszuscheiden begonnen haben.

§. 83. Das Herz kommt, nachdem die beiden Lebern entstanden sind, an Breite beträchtlich zugenommen und sich einander zugleich genähert haben, über dem Anfange des

Darmes und den beiden Lebern zu liegen, so dass es diese Theile einigermaßen von aussen bedeckt. Die Veränderungen übrigens, welche das Herz in dieser Periode erleidet, sind nur unbedeutend, und beschränken sich, abgesehen von der relativen Vergrösserung desselben, darauf, dass es absolut und relativ dickere Wände erhält, breiter und dicker wird, und dadurch eine rundlichere Gestalt erhält. Mit der Rückenwand übrigens bleibt es auch noch während dieser Periode in der innigsten Verbindung.

Hinsichtlich der Blutgefässe, so wüsste ich über sie nichts Erhebliches weiter anzugeben, als dass der hintere Seitenast einer jeden Fühlerarterie auf dem Dottersacke deutlicher, als früher, einige Verzweigungen wahrnehmen lässt.

§. 84. Am Gehirn vergrössern sich die beiden vordern Knoten nicht blos absolut, sondern auch im Verhältniss zu den beiden hintern. An der Ganglienkette aber, die hinter der Speiseröhre liegt, nähern sich, nachdem schon während der vorigen Periode die einzelnen Ganglien, welche die sechs vordern Knotenpaare dieser Kette darstellten, paarweise unter einander verwachsen sind (§. 63.), auch die Ganglien, welche die fünf darauf folgenden Paare zusammensetzen, während sie an Grösse zunehmen, einander paarweise so sehr, dass zuletzt die beiden Ganglien eines jeden dieser Paare sich einander dicht berühren (Tab. III. Fig. 31.). Während ferner die hintere Hälfte des Bauchstückes sich noch immerfort überwiegend über die vordere Hälfte verlängert, rücken die fünf jener hintern Hälfte angehörigen Ganglienpaare immer weiter aus einander. Die vor ihnen liegenden Ganglien dagegen kommen, während sie an Grösse etwas zunehmen, die vordere Hälfte des Bauchstückes aber sich nicht ebenmässig verlängert, noch immer dichter bei einander zu liegen, so dass sie zuletzt nur in sehr kleinen Abständen sich von einander entfernt befinden. Die Verbindungsfäden aller dieser Ganglien übrigens konnte ich auch in der vierten Periode noch nicht mit Deutlichkeit wahrnehmen, was mir besonders deshalb sehr auffiel, weil ich doch die beiden Nervenstränge, welche das vorderste dieser Ganglienpaare mit dem Gehirne verbinden, schon in der vorigen Periode ganz deutlich unterscheiden konnte. Jedoch muss ich hier bemerken, dass sich sowohl das Gehirn, als jene die Speiseröhre umfassenden Fäden und die auf dem Bauchstücke befindlichen Ganglien, auch jetzt noch hinsichtlich ihres Gewebes durch nichts von den übrigen Theilen des Bauchstückes unterschieden, und sich nur dadurch kenntlich machten, dass sie über die obere Seite des Bauchstückes etwas vorsprangen. Und dieser Umstand macht es denn auch erklärlich, dass ich die Verbindungsfäden der einzelnen Ganglien, wenn sie jetzt schon, was ich nicht bezweifle, wirklich gebildet waren, sich aber noch nicht über das Bauchstück erhoben hatten, leicht übersehen konnte.

Die Fortsätze des Bauchstückes, welche bei den erwachsenen Krebsen über der Ganglienkette einen sich von der Speiseröhre bis zum Schwanze erstreckenden gegitterten Halbkanal bilden, entwickeln sich nur unbedeutend, indem das vorderste Paar derselben, welches schon in der vorigen Periode zu einem dicht hinter der Speiseröhre liegenden Bogen verflossen war, nur an Dicke und Breite etwas zunimmt und das den Mandibeln angehörige Ganglion von oben verdeckt, die übrigen aber, indem sie sich immer mehr verlängern, für jetzt erst paarweise in der Mittellinie des Körpers mit einander in Berührung kommen.

§. 85. Von innern Geschlechtstheilen konnte ich selbst am Ende dieser Periode noch keine deutliche Spur bemerken.

Schliesslich bemerke ich noch, dass selbst am Ende des Embryolebens nur wenige Theile des Körpers, welche späterhin als Muskeln erscheinen, eine Faserung wahrnehmen lassen. Am deutlichsten aber zeigt sich dann die Faserung am grossen Kinnbackenmuskel und an den Muskeln des Schwanzes.

## Siebenter Abschnitt.

### F ü n f t e   E n t w i c k e l u n g s p e r i o d e .

#### *Von dem Austritte des Krebses aus den Eihäuten bis zur völligen Reife desselben.*

---

§. 86. **W**ie schon zu Anfange des fünften Abschnittes angegeben worden ist, so wird gegen das Ende der vorigen Periode sowohl die Dotterhaut als die Lederhaut dünner, weicher und leichter zerreissbar, wodurch denn dem Embryo das Durchbrechen seiner Eihäute sehr erleichtert wird. Das Auskriechen aus den Eihäuten selbst habe ich nun zwar nicht Gelegenheit gehabt zu beobachten, jedoch glaube ich, nach den Wahrnehmungen zu schliessen, die ich an abgestorbenen Embryonen, die schon zum Ausschlüpfen aus den Eihäuten reif waren, gemacht habe, dass unmittelbar nach dem Auskriechen folgende Veränderungen an dem Embryo vor sich gehen.

Die äussern Gliedmassen, nämlich die Beine, der Schwanz, die Maxillen, die Fühlhörner und auch die Augen, welche Theile innerhalb der Eihäute so sehr zusammengepresst waren, dass sie unmöglich sich nur im Mindesten bewegen konnten, suchen sich, nachdem sie einen freien Spielraum erhalten haben, schon nach den Gesetzen der Elasticität mehr oder weniger von einander zu entfernen, und der Umfang des Ganzen wird dadurch nicht unbedeutend vergrössert. Der Schwanz biegt sich vom Leibe etwas ab, und der Bogen, unter dem er in den Rumpf übergeht, wird etwas grösser. Die Beine entfernen sich mit ihren Enden von einander und begeben sich an beiden Seiten mehr nach aussen hin. Auch die Maxillen, die an jeder Seite dachziegelförmig einander ganz dicht anlagen, erheben sich etwas, oder, mit andern Worten, entfernen sich an jeder Seite ein wenig von einander, so dass zwischen ihnen mässig grosse Zwischenräume entstehen. Dabei aber schlagen sie sich von beiden Seiten ziemlich stark nach innen hin, und nähern sich von beiden Seiten einander, so dass der innere Rand, insbesondere der drei vordersten Paare, der sehr schräg von innen und oben nach aussen und unten gerichtet war, beinahe senkrecht zu stehen kommt. Die Kiemen breiten sich ebenfalls nicht unbedeutend aus, und die Folge davon ist, dass die beiden Seitentheile des Rückenschildes ziemlich stark nach aussen und auch etwas nach oben geschoben, und die beiden Höhlen, welche von ihnen nach aussen umschlossen sind, vergrössert werden. Die Fühlhörner ferner begeben sich vom Leibe ab, die vordere Spitze des Rückenschildes richtet sich auf, und die Augen begeben sich mit ihren freien Enden etwas von aussen nach innen und gegen einander hin. Diese Veränderungen kann man schon an einem zum Auskriechen zeitigen und selbst abgestorbenen Embryo wahrnehmen, wenn man die Lederhaut des Eies ansticht, wo denn der Embryo, indem er augenblicklich bedeutend anzuschwellen scheint, mit Gewalt die Lederhaut zerreisst, und den Riss, während ein immer grösserer Theil von ihm sich in diesen hineindrängt, beträchtlich weit aus einander treibt. Noch mehr aber wird



man sie gewahr, wenn man den Embryo aus den Eihäuten herausgezogen und ihn kurze Zeit im Wasser liegen gelassen hat.

§. 87. Wenn der Krebs seine Eihüllen verlässt, ist seine äussere Bekleidung allenthalben noch sehr weich und biegsam. Da es nun nicht gut möglich ist, dass die langen und dünnen Beine der jungen Krebse, bevor ihre Haut nicht ziemlich schon erhärtet ist, den übrigen und selbst auch wegen des Dotterrestes, den das Junge aus dem Eie mitgenommen hat, verhältnissmässig schweren Körper tragen können; so lässt es sich vermuthen, dass die Jungen zu Anfange dieser Periode einige Zeit hindurch eine nur sehr schwache Ortsbewegung äussern, vielleicht sogar, wie die Spinnen <sup>a)</sup>, gleichsam erstarrt liegen bleiben. Da ferner auch die Maxillen und Mandibeln noch einige Zeit hindurch sehr weich und biegsam bleiben, so darf man wohl vermuthen, dass die Jungen diese Zeit hindurch werden unfähig seyn, von aussen Nahrung, wenigstens eine solche, wie die ältern Krebse, aufzunehmen. Demunerachtet aber wird ihr Wachsthum und ihre Entwicklung fernere Fortschritte machen können, weil von ihnen, wie schon bemerkt worden ist, noch ein ziemlich grosser Antheil des Dotters aus dem Eie mitgenommen wird.

§. 88. Dieses vorausgeschickt, wollen wir nunmehr in der Kürze angeben, wie sich die jungen Krebse insbesondere hinsichtlich der Form ihrer einzelnen Theile allmählig entwickeln.

Die Beine nehmen an Länge, weniger aber an Dicke zu, und sind deshalb bei den jungen Krebsen mit Ausnahme der Hüften, welche dagegen vornehmlich an Dicke gewinnen, verhältnissmässig dünner, als bei den Embryonen. Dasselbe ist auch der Fall an den Maxillen, den Fühlhörnern und den Afterbeinen des Schwanzes. Sehr spät erst entstehen an diesem letztern die langen Borsten, an welche bei den weiblichen Krebsen die Eier angeheftet werden. Das vordere Ende des Rückenschildes erhält an den Seiten der Spitze, in die es nach vorn auslief, noch zwei andere, aber kleinere Spitzen, und die ursprünglich vorhandene sucht sich immer mehr zu verlängern. An den Augen nimmt der Stiel im Verhältniss zum Auge selbst auffallend an Dicke zu, so dass er, und insbesondere an seiner Grundfläche, etwas dicker wird, als das Auge selbst. Die Kiemen gewinnen immer mehr an Länge, und es verlängern sich auch, und zwar sehr rasch, die kleinen Auswüchse, mittelst deren sich der Krebs den Sauerstoff des Wassers aneignet.

Während der Ueberrest des Dotters völlig aufgelöst wird und verschwindet, nimmt der Rumpf mehr an Länge, als an Breite zu, und wird dadurch immer gestreckter. Dasselbe ist auch der Fall am Schwanze; jedoch nimmt dieser ausserdem noch, während sich die in ihn eingeschlossenen Muskeln bedeutend vergrössern, auffallend an Höhe oder Dicke zu, und verliert dadurch sein früher plattgedrücktes Aussehen.

Die Hautbedeckung wird zwar allmählig fester, verliert aber nur langsam ihre pergamentartige Beschaffenheit, indem nur langsam kalkartige Stoffe in ihre äussere Lage abgesetzt werden. Dagegen aber vermehren und vergrössern sich sehr rasch die rothen Punkte und Striche, welche sich schon bei den ältern Embryonen in der innern Lage der Hautbedeckung befanden: kleine blaue Flecken kommen zu ihnen hinzu, nehmen schnell an Grösse und Zahl zu, und überwiegen an der obern Seite des Rumpfes, der Beine und insbesondere des Schwanzes sehr bald die rothen. Beide Arten dieser Flecken ferner scheinen lange durch die äussere Lage der Hautbedeckung, deren Durchsichtigkeit nur spät erst langsam sich vermindert, sehr deutlich hindurch, bleiben lange von einander getrennt, und geben dem jungen Krebse ein sehr schönes buntes Aussehen.

§. 89. Bald nachdem der Embryo seine Eihüllen verlassen hat, beginnt im Magen die Entwicklung eines besondern Knochengestelles. Zuerst erscheint inmitten der Magen-

a) HEROLD am angeführten Orte.



wände eine höchst zarte knorplige und einfache Platte, welche, wie es mir schien, einen vollständigen Sack darstellte, der an zwei Stellen, nämlich am vordern und am hintern Magenmunde geöffnet ist, und bei deren Auftreten die Seitenwände des Magens, welche bei den Embryonen einander fast allenthalben dicht anlagen, aus einander weichen, so dass der Magen jetzt allmählig weiter wird, und auch seine vordere Hälfte eine rundliche Form annimmt. Bald nachdem jene Platte zum Vorschein gekommen ist, beginnt sie stellenweise sich zu verknöchern, und das merkwürdige und bekannte knöcherne Gestelle des Magens zu erzeugen. Was nun dieses Gestelle insbesondere anbelangt, so habe ich die Entwicklung desselben nicht ganz gehörig zu verfolgen Gelegenheit gehabt, und kann deshalb darüber nur dieses mittheilen, dass an jeder der beiden Seitenplatten, die sich in der vordern Hälfte des Magens der erwachsenen Krebse befinden, und an deren jeder sich eine Reihe von neun verschiedentlich grossen Zähnen befindet, zuerst die drei grössern Zähne zum Vorschein kommen, und die übrigen einer nach dem andern nachwachsen: dass diese Zähne anfänglich mit einem von der innern Haut des Magens gebildeten dünnen, aber sehr festen Futterale bedeckt werden, welches nur sehr spät erst verschwindet, wahrscheinlich indem es mit den Zähnen innig verwächst: dass die angegebenen Zähne, desgleichen der zwischen ihnen liegende zweispitzige Zahn und seine Platte, nur sehr langsam ihre braungelbe Farbe erhalten: ferner, dass an den beiden knöchernen und beinahe halbkugelförmigen Theilen, die sich am Ausgange des Magens und an der untern Seite desselben befinden, die mikroskopischen Furchen anfänglich in weit geringerer Zahl, als bei den erwachsenen Krebsen, vorhanden sind, und dass also die Zahl dieser Furchen mit der Vergrösserung jener Theile allmählig immer mehr zunimmt. Was anbelangt die zarten Borsten, mit denen der Magen an seiner innern Fläche an mehreren Stellen und in Menge besetzt ist, so kommen diese erst sehr spät, und nachdem sich schon längst die Zähne des Magens gebildet hatten, zum Vorscheine. Früh dagegen, und gleichzeitig mit dem Knochengestelle des Magens, entstehen die beiden scheibenförmigen und aus kohlensaurem Kalke bestehenden Ablagerungen, welche sich beim Krebse an den beiden Seitenwänden des Magens befinden, und unter dem Namen der Krebssteine allgemein bekannt sind.

Anbelangend den übrigen Theil der Verdauungswerkzeuge, so entsteht dicht hinter dem Magen, indem der Dottersack sich immer mehr zusammenzieht, aus ihm ein kleiner und nach oben gekehrter Blindsack, der eine ähnliche Textur als der Darm annimmt, und zeitlebens bestehen bleibt.

§. 90. Während der Dotter schwindet, nehmen die beiden sogenannten Speicheldrüsen eine scheibenförmig runde Gestalt an, färben sich durchweg grün, und kommen zuletzt mit den beiden Seitenwänden des Magens in Berührung.

Die beiden Lebern vergrössern sich sehr rasch und sehr bedeutend, theils indem die Warzen, in welche ihre Oberflächen erhoben waren, sich in cylinderförmige Röhren umwandeln, theils indem sich, während neue solche Röhren in Menge nachwachsen, die ganze Masse derselben mehr in die Länge ausdehnt, und die Stelle des jetzt völlig verschwundenen Dotters einzunehmen sucht.

Das Herz erleidet keine Veränderungen weiter, als dass sich sein Umfang mit dem zunehmenden Wachstume des ganzen Körpers vergrössert, und dass es sich sehr bald selbstständiger macht, indem es seine innige Verbindung mit der Rückenwand aufgibt.

§. 91. Die Knoten, welche die vier vordern Paare der Ganglienkeite zusammensetzen, und welche zu den Mandibeln und den drei vordern Paaren der Maxillen Aeste aussenden, rücken nach der Geburt des Krebses, indem sie selber sich immer mehr vergrössern, der Theil des Bauchstückes aber, auf dem sie ruhen, sich verhältnissmässig nur wenig verlängert, näher an einander, und fliessen dann völlig und rasch zu einem einzigen Knoten zu-

sammen, der in einer geringen Entfernung hinter der Speiseröhre seine Lage hat, und mir verhältnissmässig zum übrigen Körper um so grösser erschien, je jünger der Krebs war. Zu einem einfachen Knoten ferner ziehen sich rasch auch diejenigen Knoten zusammen, welche ursprünglich das fünfte und sechste hinter der Speiseröhre befindliche Knotenpaar der Ganglienkette zusammensetzten, und ihre Nerven an die beiden hintersten Paare der Maxillen abgaben. Die übrigen Knotenpaare dagegen, welche die Ganglienkette zusammensetzen helfen, bleiben zeitlebens von einander entfernt, und rücken um so weiter aus einander, je älter der Krebs wird.

Dem Angegebenen zu Folge findet demnach auch bei den Krebsen in den Haupttheilen des Nervensystems ein ähnlicher Vorgang, wie bei den Insekten <sup>a)</sup> statt, in so fern bei jenen eben so, wie bei diesen, mehrere ursprünglich von einander getrennte Knoten der Ganglienkette allmählig näher an einander rücken, und zuletzt unter einander verschmolzen werden.

Am Gehirn bieten sich weiter keine wesentlichen Veränderungen dar, als dass sich das vordere Knotenpaar desselben im Verhältniss zu dem hintern etwas mehr vergrössert.

Was anbelangt die früher beschriebenen Leisten (§. 84.), welche schon während des Embryolebens sich aus der innern Seite des Bauchstückes erhoben haben, und nach aussen in die Seitenwände der Bauchhöhle, oder in die Flanken übergehen, so nehmen sie nach der Geburt des Krebses sehr rasch an Höhe zu, und wandeln sich in dünne Platten um, die auf ihren Flächen stark gekrümmt sind. Einige Zeit nach der Geburt des Jungen ferner schickt eine jede dieser Leisten, mit Ausnahme der vordersten und der hintersten, aus ihrer Mitte nach hinten und innen einen dünnen Ausläufer ab, der über die Muskeln der Fresswerkzeuge herübergeht, und sich mit seinem Ende an das Ende der zunächst hinter ihm liegenden und zu einer Platte sich umwandelnden Leiste dicht anlegt (Tab. III. Fig. 32.), und zuletzt, jedoch erst spät, mit dem Ende dieser Leiste zu einem Stücke verwächst. Um die Zeit übrigens, da die beschriebenen Ausläufer entstehen, beginnt auch die Verknöcherung der ursprünglich vorhandenen Leisten, und setzt sich darauf von ihnen in die Ausläufer fort, bis zuletzt jene sowohl, als diese, durchweg verknöchert sind.

§. 92. Erst nach der Geburt des Krebses, jedoch schon sehr bald nach derselben, nehmen die Geschlechtswerkzeuge ihre Entstehung. Von ihnen aber entspringen zuerst der Eierstock und der Hoden, und zwar höchst wahrscheinlich auf eine ähnliche Weise, wie die Speicheldrüsen, aus dem Dottersacke, und noch näher bezeichnet, aus der obern Seite des hintern Lappens dieses Sackes unterhalb dem Stamme der Augenarterie und zwischen den vordern Theilen der beiden Lebern. Anfänglich erscheint dieser Theil als eine dünne, sehr schmale und mit dem Dottersacke verwachsene Gallertplatte, die vorn und hinten stumpf abgerundet ist. Darauf verlängert er sich etwas nach vorn, berührt das obere und in dem Scheitelpunkte des Embryo's mit der Rückenwand verwachsene Haltungsband des Magens, dehnt sich jetzt an beiden Seiten dieses Bandes etwas nach vorn und nach aussen aus, und erhält durch den hintern Rand des Bandes vorn einen kleinen Einschnitt, wodurch er dann hier in zwei kleine seitliche und einander ähnliche Lappen getheilt wird. Jetzt besteht er dann aus drei Lappen: zwei vordern und einem hintern. Wenn nachher der Dottersack schwindet und der Krebs sich mehr in die Länge dehnt, wird der angegebene Geschlechtstheil allmählig dicker, verliert seinen Zusammenhang mit dem Dottersacke, entfernt sich nach hinten von dem Haltungsbande des Magens (wobei jetzt seine beiden vordern und durch dieses Band ursprünglich von einander getrennten Lappen sich an einander anlegen) und kommt zuletzt auf dem Darmkanale zu ruhen.

a) HEROLD über die Entwicklung des Kohlschmetterlings.

Rathke Bildung und Entwicklung des Flusskrebses.

Der Unterschied des Geschlechtes macht sich in dem beschriebenen und ursprünglich vorhandenen Geschlechtswerkzeuge nur erst etliche Wochen später, als der Embryo die Eihüllen verlassen hat, kenntlich. Bei einigen Individuen erlangt dies Organ eine Höhle, an der alle drei Lappen desselben Antheil nehmen (Tab. III. Fig. 22.); und in den zarten und halbdurchscheinenden Wänden dieses den Eierstock vorstellenden Theiles entsteht eine grosse Menge kleiner weisser Punkte, als die ersten Andeutungen der Eier. In andern Individuen bildet sich in der Mitte und nach der Länge eines jeden Lappens ein sehr zarter und mit denen der andern beiden Lappen zusammenhängender Kanal, die übrige Masse aber formt sich zu einer beträchtlichen Anzahl sehr kleiner, einander dicht anliegender, durch einen mässig festen Schleimstoff unter einander zusammengehaltener, und jenen Kanal rings umgebender, Kügelchen um, von denen immer je zwei bis viere, gleich den Beeren einer Weintraube, mittelst äusserst kurzer und äusserst zarter Stiele unter einander noch inniger verbunden werden, und dann mittelst eines gemeinsamen und etwas dickern, jedoch ebenfalls sehr kurzen, Stieles mit dem oben angegebenen Kanale zusammenhängen (Tab. III. Fig. 23.). Gegen die Zeit der Reife verlängern sich jene Stiele immer mehr, verzweigen sich fortwährend aufs Neue, indess sich immer mehr Kügelchen an ihre Enden anbauen, und es erlangt dieser Theil oder der Hode, nunmehr die im ersten Abschnitte beschriebene Beschaffenheit.

Die Eier- und Saamenleiter entstehen sehr viel später, als der Eierstock und der Hode: denn ich vermisste sie noch in jungen Krebsen, die ungefähr schon einen halben Zoll lang waren. Hinsichtlich ihrer Entstehungsweise, so verhalten sie sich wie die gleichen Theile derjenigen Fische, bei welchen sie nur Verlängerungen der Hoden oder Eierstöcke darstellen<sup>a)</sup>; erscheinen nämlich zuerst als Aussackungen dieser Gebilde, verlängern sich darauf immer mehr, nehmen die Form von Röhren an, und münden sich erst geraume Zeit nach ihrer Entstehung an der Aussenfläche des Körpers. Näher angegeben, wachsen die Eierleiter aus den beiden Seitenrändern des Eierstockes, und zwar eine kleine Strecke vor der Stelle, wo die vordere breitere Hälfte desselben in die hintere schmalere übergeht, hervor, schlagen sich während ihrer Verlängerung um die nach aussen gekehrte Seite der beiden Lebern, kommen in Berührung mit der nach innen gekehrten Seite der Hüften vom dritten Beinpaare, und dringen zuletzt mit ihren Enden in diese Theile ein. Die Saamenleiter entspringen aus dem Hoden an einer ähnlichen Stelle, wie die Eierleiter aus dem Eierstocke, wachsen ebenfalls über die nach aussen gekehrte Seite der Lebern hinweg, richten sich aber schräger nach hinten, als die Eierleiter, dringen mit ihren Enden in die Hüften des hintersten Beinpaares hinein, und nehmen, nachdem dies geschehen, und indem sie weit mehr, als die Eierleiter, in die Länge auswachsen, jedoch nur sehr langsam, eine grosse Menge von Schlingelungen und Windungen an.

Die bekannten Oeffnungen übrigens, durch welche sich die innern Geschlechtstheile an der Oberfläche des Körpers münden, bilden sich erst, nachdem die jungen Krebse eine Länge von beinahe einem Zoll erreicht haben.

Noch später, als diese Oeffnungen, keimen die Ruthen hervor, so dass ich selbst bei Krebsen, die schon eine Länge von einem Zoll und drei bis vier Linien erreicht hatten, von ihnen noch nicht die mindeste Andeutung bemerken konnte. Bei ihrem Entstehen aber erscheinen sie als zwei Warzen, die sich in einiger Entfernung von einander an der untern Seite des ersten Schwanzgürtels befinden. Darauf nehmen diese Warzen an Länge immer mehr zu, und nehmen die Form von zwei kleinen Stäben an, die einander ihre Enden zukehren und nach ihrer ganzen Länge unterhalb dem ersten Schwanzgürtel liegen.

a) RATHKE Beiträge zur Geschichte der Thierwelt. Heft 3.

## Achter Abschnitt.

### *Betrachtungen über den Entwicklungsgang des Flusskrebses, und Vergleichung desselben mit dem einiger andern Thiere.*

---

§. 93. Nachdem ich nunmehr in den vorigen Abschnitten die Beobachtungen, welche ich über die Entwicklung des Flusskrebses gemacht, getreu vorgetragen habe, glaube ich dieser Arbeit dadurch einen etwas grössern Werth zu geben, dass ich in dem Folgenden einige Vergleiche anstelle, die sich auf die Entwicklung dieses Thieres beziehen.

#### I.

##### *Vergleichung zwischen den Fresswerkzeugen und den Beinen des Krebses.*

§. 94. SAVIGNY <sup>a)</sup> hat durch eine Vergleichung verschiedener Krustaceen mit einander und mit den Insekten zu beweisen sich bemüht, dass bei ihnen, und mithin auch beim Flusskrebse, die Maxillen und Mandibeln analog den Beinen, oder bildlich gesprochen, diese nur Umwandlungen von jenen, also umgewandelte Fresswerkzeuge sind. Ist dies aber wirklich der Fall, so darf man wohl vermuthen, dass die Fresswerkzeuge und die Beine des Krebses während ihrer Entwicklung werden unter einander eine noch viel grössere Aehnlichkeit, als späterhin, wahrnehmen lassen.

Und diese Vermuthung wird durch die Entwicklungsgeschichte denn auch grösstentheils bestätigt, wie aus dem Folgenden näher hervorgehen wird.

Wie schon in einem der frühern Paragraphen (§. 29.) angegeben worden ist, so entspringen beim Flusskrebse die drei vordern Paare der Maxillen aus der vordern Hälfte des Bauchstückes, das vierte Paar in der Biegung, welche der schwanzartige Anhang mit diesem Theile macht, und das fünfte Paar aus der nach oben gekehrten Seite dieses Anhangs selbst. Aus diesem letztern Theile und an einer ähnlichen Stelle kommen hinter dem letzten Paare der Maxillen auch die Beine zum Vorschein. Alle Maxillen ferner erscheinen anfänglich als kleine Leisten, die nach ihrer ganzen Länge mit dem Theile, aus dem sie hervorsprossen, verwachsen sind, und von denen immer je zwei einander gegenüber stehen. Dieselbe Form, Verbindung und Stellung zu einander haben nun ursprünglich auch die Beine. Ausserdem verändern die Beine auf dieselbe Weise, wie die beiden hintern Paare der Maxillen ihre Lage, indem nämlich der schwanzartige Anhang sich allmählig nach hinten und oben umrollt. Die Beine verhalten sich demnach anfänglich in jeder Hinsicht ganz so, wie insbesondere die beiden hintern Paare der Maxillen. Aber auch in ihrem fernern Wachstume bleiben sie geraume Zeit hindurch den Maxillen im Allgemeinen ähnlich. Jene nämlich, wie diese, wandeln sich allmählig in kleine Platten um, und der nach aussen gekehrte Rand einer jeden dieser Platten

---

<sup>a)</sup> *Mémoires sur les animaux sans vertèbres.* Bd. 1.

treibt einige Auswüchse hervor, die je nach den auf einander folgenden Platten anfänglich unter einander hinsichtlich ihrer Form sehr viel Uebereinstimmendes zeigen. Allmählig aber geht die Aehnlichkeit, welche ursprünglich in der Form der Beine und der Maxillen statt findet, grossentheils verloren, hauptsächlich indem der zuerst vorhandene Theil oder die nach innen gegen die Mittellinie des Körpers gekehrte Hälfte der Maxillen, und insbesondere der vordern sich weit mehr, als die der Beine vergrössert, die nach aussen gekehrte oder nachgewachsene und aus mehreren Fortsätzen bestehende Hälfte aber umgekehrt an den Beinen weit grösser, als an den Maxillen, und insbesondere an den vordern, wird. Hiemit im Zusammenhange aber vermindert sich auch die Aehnlichkeit, welche die einander korrespondirenden Stücke der Maxillen und der Beine anfänglich in Hinsicht ihrer Form zeigten. Jedoch tritt diese Unähnlichkeit vorzüglich nur zwischen den Beinen und den drei vordern Maxillenpaaren hervor, weit weniger zwischen den Beinen und den beiden hintern Paaren der Maxillen: ja es werden im Laufe der Zeit die Maxillen unter einander sehr viel unähnlicher, als unter einander das hinterste Paar von ihnen und die Beine.

Dem Angeführten zu Folge ist also die Unähnlichkeit, welche wir bei dem erwachsenen Krebse in der Form der Beine und der Maxillen bemerken, eigentlich nur das Werk einer spätern Entwicklung, anfänglich aber sind diese Theile in einem hohen Grade einander ähnlich.

Was anbelangt die Mandibeln, so erscheinen diese anfänglich ebenfalls als kleine Leisten, die aus der untern Seite des Bauchstückes hervorgegangen sind. Wenn meine Untersuchungen aber über die weitere Entwicklung dieser Gebilde mich nicht sehr getäuscht haben, so ist die Entwicklung derselben von derjenigen der Maxillen wesentlich in so fern sehr verschieden, als der Taster, welcher sich an einer jeden späterhin vorfindet, nicht, wie an den Maxillen, ein neuer hervorgetriebener Theil ist, sondern nur dadurch erzeugt wurde, dass sich ein Theil der Leiste, unter deren Gestalt sich eine jede Mandibel anfänglich kenntlich machte, von dem Bauchstücke allmählig abtrennt (§. 22.). Wenn denn also keine Täuschung zum Grunde läge, so verhalten sich die Mandibeln in ihrer fernern Entwicklung doch einigermaßen anders, als die Beine.

## II.

### *Vergleichung zwischen der Bildung und Entwicklung des Flusskrebse und der einiger ihm verwandten Thiere.*

§. 95. Zu den Thieren, die dem Flusskrebse verwandt sind, rechnen wir nicht blos die übrigen Krustaceen, sondern auch die Arachniden und Insekten, also die sogenannten Gliederthiere überhaupt. Was diese Thiere nun anbelangt, so sind es nur die Spinnen und von den Krustaceen die Branchiopoden, welche wir hier zu unserm Zwecke benutzen können: denn über die früheste, und hier uns besonders angehende Entwicklung der Insekten ist uns bis jetzt, so viel mir bekannt, noch gar nichts mitgetheilt worden, und über die der übrigen Krustaceen besitzen wir nur ein Paar gelegentlich angeführte und oberflächliche Bemerkungen von CAVOLINI <sup>a)</sup>. Sehr schätzbare Beobachtungen dagegen haben JURINE und PREVOST über die Bildung und Entwicklung einiger Branchiopoden bekannt gemacht <sup>b)</sup>, und über die der Spinnen hat der verdienstvolle HEROLD ein besonderes Werk geliefert, das, wenn wir auf die Kleinheit und Zartheit des behandelten Gegenstandes sehen, uns mit Ehr-

a) Ueber die Erzeugung der Fische und Krebse. Aus dem Italienischen übersetzt von ZIMMERMANN, Berlin 1792.

b) *Histoire des Monocles*. Genève 1820.

furcht vor dem Muth und der Ausdauer des Mannes erfüllen muss, der einen solchen Gegenstand für seine Forschungen erwählte, und sich durch die Anstrengungen, die mit der Untersuchung desselben verknüpft waren, nicht ermüden liess. Die Ausbeute, welche HEROLD von seinen Bemühungen erhielt, war in so fern sehr belohnend, als sich, obschon es von ihm selber nicht näher angegeben worden ist, daraus ergab, dass die Entwicklung der Spinnen im Allgemeinen einen ganz andern Gang nimmt, als die der Wirbelthiere. Auf's Einzelne aber gesehen, so würde jene Ausbeute ganz gewiss weit reicher ausgefallen seyn, wenn HEROLD zuvor die grössern Eier der Krebse oder einiger Insekten untersucht hätte. Denn ich bin, nachdem ich aus der Vergleichung seiner Angaben über die Spinnen mit meinen Beobachtungen über die Krebse ersah, dass in der Entwicklung dieser Thiere sehr viel Uebereinstimmung statt findet, der festen Ueberzeugung, dass HEROLD, durch die geringe Grösse und die Zartheit des behandelten Gegenstandes getäuscht, Einiges von dem, was er gesehen, ganz unrichtig gedeutet hat.

Indem ich nunmehr die Resultate, welche HEROLD aus seinen Untersuchungen über die Spinnen gezogen hat, vergleichshalber in der Kürze angeben werde, fürchte ich nicht, dass er es mir übel deuten wird, wenn ich, zurückblickend auf die im Allgemeinen analoge Entwicklung des Flusskrebses, es zu versuchen wage, einige seiner Ansichten über die Entwicklung der Spinnen abzuändern.

Das Ei der Spinnen besteht nach HEROLD'S Untersuchungen aus einer äussern und mässig dicken Eihülle, einem Dotter, einem gewöhnlich tellerförmigen kleinen Keime, und einer mässigen Quantität von Eiweiss. Das letztere soll sich, ohne von dem Dotter und dem Keime durch eine besondere Haut getrennt zu seyn, zwischen diesen Bestandtheilen des Eies und der äussern Eihaut befinden. Diese Beschaffenheit des Eies aber streitet gegen alle Analogie, und ich vermute deshalb, dass in den Eiern der Spinnen, weil bei ihnen ein den Dotter umgebendes Eiweiss vorhanden seyn soll, auch eine besondere Dotterhaut vorkommt, die nur wegen ihrer sehr zarten Beschaffenheit sich dem Auge des Beobachters entzieht. Wäre kein besonderes abgeschiedenes Eiweiss vorhanden, so könnte allerdings nur eine einzige Eihaut vorhanden seyn, wie es aller Wahrscheinlichkeit nach in den Eiern einiger Entomotraken, und nach meinen Beobachtungen sogar in den Eiern der Forelle der Fall ist. — Wenn sich der Embryo zu bilden beginnen will, sollen am Rande des Keimes die kleinen Gallertkügelchen, aus denen er besteht, sich von einander entfernen, und einen immer breiter werdenden und halbdurchsichtigen nebelartigen Schweif bilden, so dass dann der Keim sich gewissermassen mit einem Schweifkometen vergleichen lässt. Es stellt sich demnach in dem Ei der Spinne dieselbe Erscheinung ein, wie in dem des Krebses, und es fragt sich daher, ob sie vielleicht nicht auf dieselbe Weise, wie in dem Krebseie, vor sich geht, nämlich ob jener Schweif nicht vielmehr entsteht, indem die ihn darstellenden Körnerchen zum Theil auch schon aus dem Dotter ausgeschieden werden und sich darauf an die ursprüngliche Keimscheibe anreihen? Nachdem der grössere Theil von der Oberfläche des Dotters mit einer solchen halbdurchsichtigen, nebelartigen Schicht bedeckt worden ist, sollen die einzelnen Theilchen derselben wieder dichter an einander rücken, eine etwas grössere undurchsichtige und weissliche Scheibe, als ursprünglich der Keim ausmachte, darstellen, und die Oberfläche des Dotters zum grössten Theile wieder klar und deutlich zum Vorschein kommen lassen. Anbelangend die bedeutend grössere Ausdehnung in die Länge und Breite, welche nunmehr die Keimscheibe erlangt hat, so scheint sie mir dafür zu sprechen, dass der Keim sich schon neuen Stoff, sey es nun aus dem Eiweisse, oder, was wahrscheinlicher, aus dem Dotter angeeignet, nicht aber sich bloß auf Kosten seiner Dicke ausgebreitet hat. Hinsichtlich aber des andern Umstandes, nämlich dass der Dotter, nachdem er zuvor verdunkelt worden war,

wieder zum grössern Theile deutlich zum Vorschein kommt; so vermuthet ich, dass sich in dem Eie der Spinnen gerade so, wie in dem des Krebses, die zarte nebelartige Schleimschicht, welche den Keim zu einer gewissen Zeit umgiebt und unmerklich in ihn überzieht, nicht, wie HEROLD meint, nachher wieder in den Keim zurückgeht, sondern, sich inniger zusammenfügend, die Beschaffenheit einer zarten und ganz durchsichtigen Haut annimmt.

Der Keim selber zerfällt nach HEROLD allmählig in zwei mit einander zusammenhängende Schichten, in eine nach aussen gegen die Eihaut, und in eine nach innen gegen den Dotter gekehrte. Aus der erstern entwickeln sich sehr bald die Beine, Maxillen und Fressspitzen, die innere aber hängt innig mit dem Dotter zusammen. Wie jedoch dieser Zusammenhang ist, hat HEROLD nicht angegeben. Wahrscheinlich breitet sich die innere Schicht, wie beim Krebse, allmählig immer mehr aus, umschliesst zunächst den Dotter, und stellt dann theils den Dottersack, theils die Anlagen für den Darmkanal und den Magen dar.

Die ersten Spuren der Gliedmassen schlagen sich, wie beim Krebse, abgekehrt dem Dotter nach aussen gegen die Eihaut herum, und biegen sich an der äussern Seite der Keimscheibe von rechts und von links gegen einander hin, so dass sie dann mittelst ihrer Enden mit einander in Berührung kommen. Bald darauf, nachdem die Gliedmassen hervorgekeimt sind, entstehen an jeder Seite des Dotters hinter dem letzten Beine zwei concentrische, halbmondförmige, senkrecht stehende und mit ihren Enden nach vorn gekehrte Einkerbungen, und noch etwas späterhin zwei andere solche Einkerbungen, die hinter jenen liegen. HEROLD sagt von ihnen, sie verdienen in so fern Aufmerksamkeit, als sie die anfangende Bildung der allgemeinen Hautbedeckung verkündigten. Wahrscheinlich aber deuten sie etwas ganz Anderes an, nämlich dass hier der schon ausgebildete Dottersack eben so viele von aussen nach innen gehende Falten geschlagen hat.

Wenn die erstern der angegebenen Falten entstanden sind, und einige Zeit nach dem Hervortreten der Beine und Maxillen, kommt auch das Herz als ein fast nach der ganzen Länge des Embryo's, und zwar an der Rückenseite desselben, verlaufender dünner Cylinder zum Vorschein. Die in ihm enthaltene Flüssigkeit, vermuthet HEROLD, bildet sich früher, als der Cylinder selber; analog mit den Blutinseln im Vogeleie, die späterhin in Blutgefässe übergehen. Wahrscheinlich jedoch bilden sich der Cylinder und die in ihm enthaltene Flüssigkeit gleichzeitig. Sehr zu bezweifeln ferner ist die Ansicht HEROLD's, dass bei der Spinne sowohl das Herz, als die allgemeine Hautbedeckung aus dem Eiweisse gebildet wird. Vermuthlich ist das Eiweiss, wie schon oben bemerkt worden, durch eine besondere Haut vom Dotter geschieden, wird durch sie hindurch allmählig vom Dotter angezogen, und geht mit diesem vereint, nicht aber für sich allein, besondere Bildungen ein.

Wenn das Herz gebildet ist, entsteht dicht hinter den Beinen eine rings um den Embryo gehende und immer tiefer werdende Einschnürung, wodurch nun der Embryo in zwei mit einander zusammenhängende Stücke abgetheilt wird, nämlich in ein vorderes und kleineres, und in ein hinteres und grösseres. Jenes stellt späterhin den Kopf und die Brust, dieses den Hinterleib vor.

Später, als die Gliedmassen und das Herz, entstehen, und zwar an der vordern und obern Seite des Kopfes, die Augen. Kurz zuvor aber verdickt sich die untere Seite des Hinterleibes, wo bis dahin die Dottersubstanz ganz klar durchschien. Aus dieser immer zunehmenden gelblich-weiss und undurchsichtig werdenden Verdickung nehmen späterhin die Spinnwarzen, der After, TREVIRANUS's zweifelhafte Stigmata des Bauches und die knorpelartige Bedeckung der Kiemen ihren Ursprung.

Ueber die Entstehung des Darmes scheint HEROLD, weil er darüber nichts erwähnt hat, zu keinem Resultate gekommen zu seyn. Es wird aber dies Niemanden befremden, der



jemals ähnliche Untersuchungen gemacht und die damit verknüpften Schwierigkeiten empfunden hat. Wahrscheinlich jedoch liegt der Darm, wenigstens zum Theil, zu einer gewissen Zeit in einer Falte des Dottersackes versteckt.

Wenn nunmehr der Spinnenfötus seine Eihüllen verlässt, so sind die Beine und Fressspitzen zwar noch sehr weich, jedoch schon artikulirt, die Augen und das Herz sind schon vorhanden, der Dotter aber ist sehr gross, und verhältnissmässig weit grösser, als beim Krebse. Am Bauche und an der Brust lässt sich der Dotter von aussen nicht mehr wahrnehmen; dagegen scheint er an den Seiten und an dem obern Theile des Fötus allenthalben ganz klar und deutlich hindurch. Von Kiemen und Geschlechtstheilen scheint nicht die mindeste Spur vorhanden zu seyn, so dass es überhaupt scheint, als käme die Spinne noch weit weniger ausgebildet, als der Krebs, zur Welt.

Im letzten Abschnitte seines Werkes sucht HEROLD noch ausführlich aus einander zu setzen, dass sich der Dotter nach der Geburt des Fötus noch in seiner ganzen Integrität befände, und dass er zur Ausbildung der schon vorhandenen Theile des Fötus bis dahin nichts beigetragen hätte, sondern dass alle diese Theile dem Eiweisse ihre Existenz verdanken. Wie hoch ich aber die Beobachtungsgabe des Herrn HEROLD schätze, so kann ich dennoch jener vorgetragenen Ansicht keinen Glauben schenken, indem die Analogie nicht bloss mit den auf ihre Entwicklung näher untersuchten Vögeln und Fischen, sondern auch mit den Krebsen durchaus dagegen streitet. Höchst wahrscheinlich ist Herr HEROLD theils durch die geringe Grösse des behandelten Gegenstandes, theils aber auch dadurch getäuscht worden, dass wegen der schwachen und nur sehr unvollständigen Ausbildung der wenigen Organe, mit welchen der Spinnenfötus zur Welt kommt, der Verlust an Dottersubstanz nur sehr gering ausfallen konnte.

Dem Angegebenen zu Folge scheint also die Bildung und Entwicklung der Spinnen sehr viel Aehnlichkeit mit der des Flusskrebse zu haben, deren Resultat denn auch eine nahe Verwandtschaft in dem Organisationstypus dieser verschiedenen Thiere ist. Die merkwürdigste Uebereinstimmung aber dürfte wohl die seyn, dass bei den Spinnen der Dotter eben so, wie bei dem Flusskrebs, am Rücken zu liegen kommt, anstatt dass er bei den Wirbelthieren sich am Bauche befindet. Eine merkwürdige Verschiedenheit aber in der Entwicklung beider Thiere scheint mir darin zu liegen, dass bei der Spinne der Hinterleib gleich vom Anfange an über dem Dotter ausgespannt ist, anstatt dass er beim Krebse unter der Gestalt eines ganz freien Anhanges zum Vorschein kommt.

§. 96. Von den Branchiopoden ist durch JURINE der Wasserfloh (*Daphnia Pulex*) am vollständigsten auf seine Bildung und Entwicklung untersucht worden. Doch sind die darüber gewonnenen Aufschlüsse, obschon an sich von vielem Werthe, bei weitem nicht so vollständig, und auch zur Vergleichung mit der Bildung und Entwicklung des Flusskrebse nicht von einer solchen Wichtigkeit, als diejenigen, welche wir durch HEROLD über die Spinnen erhalten haben.

Suchen wir jetzt die Beobachtungen JURINE'S zu unserm Zwecke zu benutzen und sie, so weit es sich ohne Zwang thun lässt, mit Bezugnahme auf die zu ihnen gehörigen Abbildungen (Tab. 9.) gehörig zu deuten.

Das kugelförmige Ei des Wasserflohes, welches erst dann aus dem Leibe der Mutter ausgestossen wird, wenn der Embryo dasselbe verlassen will, ist zusammengesetzt aus einer einfachen, zarten und ganz durchsichtigen äussern Hülle, und einem röthlich gelben und aus einer Menge kleiner Kügelchen <sup>a)</sup> bestehenden Dotter. Unter diesen Kügelchen zeichnet sich

a) JURINE selber nennt sie Blasen (*bulles*); jedoch wahrscheinlich wohl mit Unrecht.



eins durch Grösse besonders aus, und befindet sich dicht unter der Eihülle. An der ihm gegenüber liegenden Seite des Eies bildet sich sehr bald, indess an ihr ein Theil des Dotters verschwindet, auf Kosten dieses Theiles ein durchscheinender (gallertartiger) Flecken, welcher den Anfang des Embryo's bezeichnet. Ein besonderer Keim aber scheint, ehe die Entwicklung des Wasserflohes beginnt, in den Eiern desselben nicht vorhanden zu seyn, jedoch ist dieses wohl auch nichts mehr, als blosser Schein. Der angegebene Flecken breitet sich immer weiter über den Dotter aus, und nach Verlauf von wenigen Tagen ist, wie man aus den von JURINE gegebenen Abbildungen schliessen muss, der Dotter von einer neuen und durchscheinenden Hülle, der nachherigen Leibeswand des Embryo's, umgeben, welche aber nicht allenthalben von gleicher Dicke, sondern in derjenigen Hälfte des Eies, wo ihre Bildung begann, der hier geringer gewordenen Durchscheinbarkeit nach zu schliessen, weit dicker, als an allen übrigen Stellen ist. Gleichzeitig nimmt, unerachtet die Masse des Dotters immer kleiner wird, die Grösse des Eies (indem die Leibeswand theils auf Kosten des Dotters, theils indem sie aus dem Leibe des Mutterthieres sich neue Stoffe aneignet, immer mehr an Dicke und Umfang gewinnt) nicht unbeträchtlich zu, und es ändert sich die runde Form des Eies in die eines Ovals um. An dem einen Ende der ebenfalls oval gewordenen Leibeswand, und zwar aus der dickern Hälfte derselben, sprossen darauf die beiden Fühlhörner hervor, und verlängern sich allmählig, und zwar als zwei cylindrische und an ihren Enden gespaltene Stäbe, gegen das andere Ende des Eies hin. Aus derselben dickern Hälfte der Leibeswand sprossen auch die Fresswerkzeuge und die Beine hervor, und schlagen sich, wie bei den Spinnen und Krebsen, mit ihren freien Enden nach unten und innen gegen einander hin, so dass also auch beim Wasserflope der zuerst entstandene Theil der Leibeswand zur Bauchseite wird, und der Ueberrest des Dotters, dessen einzelne Kügelchen sich übrigens, während der Embryo noch immer mehr an Grösse zunimmt, in demselben etwas aus einander begeben und zerstreuen, am Rücken des Embryo's zu liegen kommt. Am zehnten Tage endlich, nachdem die Bildung des Embryo's begonnen hat, durchbricht dieser seine Eihülle, und verlässt, in seinen äussern Theilen vollständig ausgebildet und der Ortsbewegung fähig, den Leib der Mutter. Der Dotter ist dann schon völlig verschwunden, und es scheint demnach der Wasserfloh sich weit mehr, als der Flusskrebse und die Spinnen, in dem Eie der Reife zu nähern. Was übrigens noch den Dotter anbelangt, so bleibt das grösste und oben angegebene Kügelchen desselben am längsten übrig, und wird dann eben so wie die andern aufgelöst, wandelt sich also nicht zu einem besondern Körpertheile um.

§. 97. Sehr lehrreich sind ebenfalls die Bemerkungen, welche JURINE über die Entwicklung der Cyclopen, und insbesondere über *Cyclops quadricornis* mitgetheilt hat. Wenn das Junge dieser Entomostraken seine Eihülle durchbricht, hat es ungefähr die Form einer Halbkugel, und es besteht dann sein Leib scheinbar nur aus der vordern kleinern, und fast lediglich nur den Kopf ausmachenden Hälfte der erwachsenen Cyclopen. Die hintere, verschmälert auslaufende und geringelte Hälfte aber, oder der sogenannte Schwanz, wächst erst späterhin allmählig nach, so dass also die Cyclopen weit weniger ausgebildet, als die Flusskrebse, ans Tageslicht kommen, und fast nur schwimmende Köpfe vorstellen. Jedoch lässt sich, da am hintern Ende des Körpers schon der After vorhanden ist, wohl nicht füglich annehmen, dass den neugeborenen Cyclopen der Schwanz ganz fehlt, sondern nur, dass er nur in seinen ersten Anlagen zugegen ist, und so unvollkommen und gegen die vordere Körperhälfte so ausserordentlich klein, gleichsam mehr in der Idee, als in der Wirklichkeit, erscheint, dass man an seinem Daseyn zweifeln möchte. Merkwürdig ist diese Erscheinung besonders noch in so fern, als auch beim Flusskrebse die der vordern Körperhälfte der Cyclopen entsprechende kleinere Hälfte des Körpers ursprünglich fast allein

den Leib des Embryo's ausmacht, die hintere aber aus ihr ebenfalls, jedoch verhältnissmässig weit früher und rascher, als bei den niedriger stehenden Cyclopen, scheinbar hervorspriesst und späterhin nachwächst. Das Merkwürdigste aber aus der ganzen Lebensgeschichte der Cyclopen ist, wie mir scheint, die Entwicklung und die von ihr abhängige Verrichtung der Fresswerkzeuge. Nach den Abbildungen nämlich zu schliessen, die JURINE seinem Werke beigelegt hat, sind diejenigen Körpertheile der Jungen, welche dieser Schriftsteller das vordere und das hintere Paar der Beine genannt hat und mit deren Hülfe sich das Junge im Wasser fortbewegt, nichts anderes, als die Mandibeln und das hintere Paar der Maxillen. Ein jeder dieser Theile ragt anfänglich weit über das Leibesschild des Jungen seitwärts hervor, besteht aus mehreren Gelenken, ist an seinem Ende, wenigstens bei einigen Arten der Cyclopen, gespalten, besitzt eine grosse Aehnlichkeit mit den später entstehenden Beinen, und hat auch die Verrichtung eines Ruders oder Beines. Allmähig aber nimmt darauf, während das Junge immer mehr an Grösse gewinnt und sich die eigentlichen Beine, die dem ausgeschlossenen Jungen ganz fehlen, bilden und entwickeln, die Länge der so eben genannten Theile im Verhältniss zum Wachsthum des Leibes immer mehr ab, es ziehen sich dieselben immer mehr unter dem Leibe nach innen zurück, nehmen ganz andere Gestalten an, verlieren ihre ursprüngliche Verrichtung, und erhalten dagegen die der Fresswerkzeuge. Diese Erscheinung giebt also wohl den besten Beweis von der nahen Verwandtschaft ab, welche bei den Krustaceen zwischen den Beinen und den Fresswerkzeugen statt findet. Uebrigens aber widerlegt sie SAVIGNY's Behauptung (l. c. Bd. 1. S. 66.), dass bei den Krustaceen und Arachniden zwar die Organe der Ortsbewegung die eigentlichen Fresswerkzeuge in deren Verrichtung unterstützen und mitunter vollständig ersetzen, der umgekehrte Fall jedoch nirgends statt findet.

§. 98. Aehnlich, wie bei den Cyclopen, ist nach den Untersuchungen von PREVOST<sup>a)</sup> die Entwicklung des *Branchipus stagnalis*. Auch diesem Thiere nämlich fehlt, wenn es seine Eihüllen durchbricht, eine jede Spur der Beine. Die Stelle dieser Gliedmassen aber wird durch die beiden Mandibeln und beiden Maxillen ersetzt, welche jetzt, und vornehmlich die erstern, eine zum übrigen Körper höchst auffallende Grösse haben, ähnlich den späterhin entstehenden Beinen gebaut sind, und jetzt wohl nur lediglich der Ortsbewegung vorstehen, allmähig aber, wenn die eigentlichen Beine hervorkeimen und sich entwickeln, an Grösse, und zwar bedeutend, abnehmen, eine andere Gestalt erhalten und die Verrichtung von Fresswerkzeugen erlangen. PREVOST selber glaubt zwar, dass diese Theile sich in die merkwürdigen und auf die Geschlechtsverrichtung sich beziehenden Gebilde umwandeln, welche sich am Kopfe des erwachsenen Branchipus befinden. Es streitet dagegen aber ihre Lage ganz augenscheinlich. Sie liegen nämlich hinter den Augen, anstatt dass die letztern Gebilde sich vor denselben befinden. — Die Geschichte des Branchipus bietet überdies noch einige Erscheinungen dar, die hier wohl ebenfalls besonders hervorgehoben werden dürften. 1) An den Eiern dieses Thieres bemerkte PREVOST sehr deutlich zwei verschiedene Hüllen, eine dickere äussere, und eine zartere innere, und den Dotter zunächst umgebende; was vermuthen lässt, dass auch diese Eier eben so, wie die des Flusskrebsses, eine von dem Dotter getrennte und dem Eiweisse der Vogeleier entsprechende Flüssigkeit einschliessen. Ueberdies führt diese Erscheinung zu der Vermuthung, dass vielleicht auch die Eier der übrigen Entomostraken auf eine ähnliche Weise zusammengesetzt sind. 2) Die beiden grossen, gestielten, und an den beiden äussern Seiten des Kopfes befindlichen Augen kommen, wie die des Flusskrebsses, viel später, als die Fresswerkzeuge, zum Vorschein. 3) Der Hinterleib ist

a) *Mémoire sur le Chirocéphale*, angehängt dem angegebenen Werke von JURINE.

schon gegen das Ende des Embryolebens von einem solchen Umfange, dass er den Vorderleib an Grösse etwas überwiegt, hat eine Gestalt, die der des Hinterleibes der eigentlichen Spinnen sehr ähnlich, und auch, wie bei diesen, über dem Dotter ausgespannt ist. Der Branchipus kommt demnach schon viel weiter entwickelt, als die Cyclopen, aus dem Eie. Jedoch hat dann sein Hinterleib noch lange nicht die verhältnissmässige Grösse und die Ausbildung erlangt, die man an ihm im reifen Zustande wahrnimmt. 4) Die Beine treten an denselben Stellen des Körpers und unter ähnlichen Formen, wie bei dem Flusskrebse, auf, trennen sich jedoch während ihrer Entwicklung nicht in besondere Theile, von denen einige der Ortsbewegung, andere der Athmung vorstehen, sondern nehmen einen Entwicklungsgang, der einigermaßen dem der blattartigen Kiemen des Krebses analog ist.

§. 99. Was CAVOLINI über die Entwicklung der Krabben und der Asseln mitgetheilt hat, ist nur sehr geringfügig, jedoch in so fern von Werth, als daraus hervorgeht, dass auch bei diesen Thieren der Dotter, so lange er besteht, die obere Hälfte des Körpers ausfüllt, und als man danach zu dem Schlusse berechtigt ist, dass dasselbe räumliche Verhältniss des Dotters auch bei allen Krustaceen, die über den Entomostraken stehen, statt finden werde. Man darf nunmehr also wohl auch vermuthen, dass dieses Verhältniss bei allen wirbellosen Thieren vorkommen werde, die zu den Arachniden, Krustaceen und Insekten gehören.

§. 100. Aus dem zweiten Abschnitte dieser Abhandlung geht hervor, dass bei dem Flusskrebse die Entwicklung der Gliedmassen, welche späterhin zur Aufnahme der Speisen und der Ortsbewegung dienen, von vorn nach hinten fortschreitet. Zuerst bilden sich die Kinnbacken, späterhin die Kinnladen, noch später die Gangfüsse oder Beine, und zuletzt die Afterbeine des Schwanzes. Ob derselbe Fall auch bei den Spinnen vorkommt, geht aus den Untersuchungen von HEROLD nicht deutlich hervor. Wohl aber findet dieselbe Erscheinung bei *Julus* und bei sehr vielen zweiflügligen Insekten statt, und ist bei diesen Thieren in so fern höchst merkwürdig, als bei denselben eben so, wie bei den Entomostraken, nur dann erst, wenn selbige schon längst ihre Eihüllen verlassen haben, die Beine zum Vorschein kommen.

### III.

#### *Vergleichung zwischen den Durchgangsbildungen des Flusskrebse und den andauernden Bildungen anderer Krustaceen.*

§. 101. Sehr lehrreich würde eine solche Vergleichung ausfallen können, wenn man dabei nicht blos den äussern, sondern auch den innern Bau der verschiedenen Krustaceen berücksichtigen könnte. Von dem innern Bau dieser Thiere aber, insbesondere der tiefer stehenden, und namentlich der Asseln und Branchiopoden, ist unsere Kenntniss nur noch sehr geringe, und wir sind deshalb genöthigt, uns vorläufig fast nur an die äussere Form derselben zu halten. Dieserhalb möchte ich denn auch das Folgende für nichts weiter als nur für eine Andeutung einer solchen Vergleichung, wie sie oben bezeichnet worden, ansehen. Uebrigens bemerke ich hier noch, dass ich dazu hauptsächlich die Sammlung der Krustaceen benutzt habe, welche sich in dem zoologischen Museum zu Berlin befindet, und von mir im Jahre 1828 näher durchgesehen wurde.

1) Dem äussern Ansehen nach zu urtheilen darf man wohl annehmen, dass der Flusskrebs und seine Gattungsverwandten, selbst unter den langschwänzigen Krebsen, sich auf der höchsten Stufe der Ausbildung befinden, theils weil ein jedes seiner äusserlich sichtbaren Organe der Form und dem Gewebe nach so hoch ausgebildet ist, wie es unter den langschwänzigen Krebsen im Allgemeinen nur irgend gefunden werden kann, theils weil alle jene Or-

gane hinsichtlich ihrer Grössenverhältnisse zu einander, das Mittel von den gleichen Verhältnissen in den Organen der übrigen Langschwänze zu halten scheinen. Ohne mich jedoch auf eine nähere Auseinandersetzung des so eben Angeführten einzulassen, will ich hier nur angeben, in wie fern die übrigen Langschwänze in einzelnen Organen die Durchgangsbildungen des Flusskrebse wahrnehmen lassen. a) Bei *Palinurus*, *Scillarus*, *Hippa*, *Remipes* hat sich an keinem Beine eine Scheere ausgebildet, sondern es laufen bei ihnen alle Beine ganz einfach aus; bei *Galathea* ferner kommen nur an dem vordersten und bei *Palaemon* und *Thalassina* an den zwei vordern Beinpaaren Scheeren vor. b) Bei *Palinurus*, *Scillarus*, *Peneus*, *Crangon*, *Nika* und einigen andern sind die hintern Fühlhörner nicht getheilt, sondern ganz einfach, und bei *Remipes* und *Albunea* sind sogar alle vier Fühlhörner einfach. c) Afterbeine, welche auch beim Flusskrebse nur spät erst zum Vorschein kommen, haben sich gar nicht gebildet bei *Pagurus*. d) Der Schwanz endigt sich bei *Pagurus*, *Hippa*, *Remipes* nicht in einen besondern Fächer, sondern ist abgerundet, wie es beim Flusskrebse nur in einer sehr frühen Zeit der Entwicklung der Fall ist. e) Die Seitenanhänge des Schwanzes, welche sich beim Flusskrebse erst in einer spätern Zeit des Embryolebens bilden, fehlen bei *Pagurus bernhardus* auf den ersten Anblick gänzlich. Bei näherer Betrachtung jedoch will es scheinen, als seyen die beiden Hackenpaare, welche sich am Ende des Schwanzes befinden und mittelst deren sich das Thier in der Schneckenschale, die es zu seiner Behausung ausgewählt hat, festhält, nur eigends modificirte Seitenanhänge des Schwanzes. Ist dies aber wirklich der Fall, so kommen dann die Seitenanhänge des Schwanzes doch wenigstens in geringerer Zahl, als beim Flusskrebse vor. f) Bei *Pagurus* bleibt das Rückenschild und die Bedeckung des Schwanzes zeitlebens nur pergamentartig weich und halbdurchsichtig, anstatt dass beim Flusskrebse diese Theile, bald nachdem das Junge seine Eihüllen verlassen hat, Kalkerde in sich aufnehmen, und mithin verknöchern. Die Bedeckung der übrigen Körpertheile dagegen, namentlich der Gliedmassen, ist bei den erwachsenen Paguren verknöchert, jedoch, wie ich an mehreren Exemplaren gesehen habe, nicht so vollständig, wie namentlich bei *Astacus*, sondern nur stellenweise, so dass in der Bedeckung jener Theile nur diskrete grössere und kleinere Knochenstücke eingeschlossen sind.

2) LAMARK hat die Meinung aufgestellt, dass die kurzschwänzigen Krebse (*Homobranchies brachyures*) weit vollkommener als die langschwänzigen ausgebildet seyen <sup>a)</sup>, ohne jedoch die Gründe dafür angegeben zu haben. Wollten wir hier nur ein einzelnes Organ bei der einen und der andern dieser Abtheilungen der Krustaceen zur Vergleichung hervorheben, so würden sich allerdings Gründe finden lassen, durch welche jene von LAMARK geäusserte Behauptung gerechtfertigt werden könnte. So kommen bei den Kurzschwänzen z. B. zwei symmetrisch gebaute und auf die beiden Seitenhälften des Körpers vertheilte Hoden und Eierstöcke vor, anstatt dass bei den Langschwänzen die bildende Kraft es noch nicht vermocht hat, die Masse des Stoffes, aus dem sich diese Theile bilden, zu sondern und zu zwei der Bedeutung nach einander gleichen Organen zu verwenden. Bei *Gecarcinus* ferner habe ich gefunden, dass die Leber nicht, wie namentlich bei *Astacus*, aus einem Aggregate von Blinddärmchen besteht, die fast nur in einem Punkte sich mit einander verbinden, sondern, wie ungefähr der Eierstock der Gartenschnecken, eine traubenförmige Masse darstellt, welche aus vielfach verzweigten Gängen besteht, die sich in lauter fast birnförmige Anschwellungen endigen, mithin eine höhere Organisation, als die Leber des Flusskrebse, wahrnehmen lässt. Die allgemeine Form des Rumpfes dagegen, und die Form der übrigen

a) *Système des animaux sans vertèbres. Tom V. Pag. 226.*

Organe des Körpers, spricht, wie es mir vorkommen will, ganz dafür, dass die kurzschwänzigen Krebse den Embryonen des Flusskrebses ähnlich, mithin im Allgemeinen auf einer niedern Stufe der Bildung, als wenigstens die höhern Glieder der langschwänzigen Krebse stehen geblieben sind. Ins Einzelne gegangen, so scheint mir Folgendes hier besonders hervorgehoben werden zu können. a) Obschon nach dem grössern oder geringern Vorherrschen der Längendimension in einem thierischen Körper sich zwar keineswegs der höhere oder niedere Standpunkt desselben bestimmen lässt, mithin die Kurzschwänze nicht gerade deshalb, weil bei ihnen die Längendimension weniger, als bei den Langschwänzen, vorherrscht, tiefer als diese gestellt werden dürften, so dürfte man es doch wohl deshalb thun können, weil bei ihnen das Bauchstück, oder überhaupt der Rumpf, eine verhältnissmässig ähnlich grosse Breite beibehält, als es bei den Langschwänzen nur während des Embryozustandes derselben hat. b) Der Schwanz wird weit weniger muskulös und kräftig, bleibt in der Regel platt und an den Seiten ohne Anhänge, erhält bei nur sehr wenigen Kurzschwänzen einen Fächer, besitzt im ausgebildeten Zustande, ähnlich wie bei den Embryonen der Langschwänze, eine im Verhältniss zu seiner Länge weit grössere Breite, und erscheint dann auch im Verhältniss zum Rumpfe weit kürzer, als bei den Langschwänzen, obschon er nach den Beobachtungen von CAVOLINI <sup>a)</sup>, merkwürdig genug, bei den Embryonen verhältnissmässig weit länger, als bei den Erwachsenen ist. c) Nur die beiden vordersten Beine erhalten Scheeren, niemals aber auch die des zweiten und dritten Paares, sondern an diesen bilden sich höchstens nur einfache Nägel aus. d) Die Fühlhörner bleiben im Verhältniss zum übrigen Körper kürzer und kleiner, und werden überhaupt weniger ausgebildet. Bei vielen Kurzschwänzen besteht ein jedes Fühlhorn zeitlebens nur aus drei oder vier Gliedern, erhält niemals eine Geissel, und bleibt, wie auch das Auge, unter dem Rückenschild verbor-gen. e) Die Kiemen werden weniger zahlreich und weniger zusammengesetzt. f) Die beiden Stränge des Bauchmarkes rücken in der hintern Hälfte des Rumpfes nicht bis zur gegenseitigen Vereinigung zusammen; sondern bleiben hier weit von einander entfernt. g) Die knöchernen Fortsätze, welche sich bei einigen Kurzschwänzen, z. B. bei *Cancer pagurus*, an der innern Seite des Bauchstückes ausbilden (bei andern aber nach meinen Beobachtungen, z. B. bei *Gecarcinus*, ganz fehlen) und bei den Langschwänzen von beiden Seiten her sich über das Bauchmark herüberwölben, bis sie gegenseitig sich entweder mit einander vereinigen, oder doch beinahe berühren, umschliessen bei den Kurzschwänzen niemals das Bauchmark, sondern bleiben weit von einander entfernt, und fügen sich blos den Flanken an.

3) Hinsichtlich der übrigen und noch tiefer stehenden Krustaceen, so kommen auch bei ihnen mehrere andauernde Bildungen vor, welche eine grosse Aehnlichkeit mit den Durchgangsbildungen des Flusskrebses haben. Einige davon, und zwar einige besonders auffallende, will ich hier näher angeben.

A) Wenn der Flusskrebs über die ersten Stadien seiner Entwicklung hinaus gelangt ist, erscheint sein Bauchstück deutlich gegliedert, und die einzelnen Glieder dieses Stückes sind sich einander sehr ähnlich. Je älter er darauf wird, desto undeutlicher wird die angegebene Gliederung, so dass sie zuletzt nur noch kaum bemerkt werden kann. Es ist demnach der Flusskrebs hinsichtlich der Gliederung den tiefer stehenden Asseln und Heuschreckenkrebsen (*Squillae*) um so ähnlicher, je jünger er ist.

B) Merkwürdig ist es bei den Heuschreckenkrebsen (*Squillae*), dass deren Gangfüsse mehr dem Schwänze, als dem Rumpf anzugehören scheinen, indem der Theil des Körpers, an welchen die drei Paare der Gangfüsse angeheftet sind, ähnlich als der Schwanz gegliedert ist,

a) Am angef. Orte S. 142. Tab. II. Fig. 8 und 9.

und beinahe den Anfang desselben vorstellt. Merkwürdig nun ist diese Bildung in so fern, als beim Flusskrebse in einer frühern Entwicklungszeit derjenige Theil des Körpers, aus welchem alle Gangfüsse hervorkeimen, als der Anfang des Schwanzes erscheint, und nur erst späterhin sich zu dem hintern Theil des Rumpfes umbildet.

C) Die Maxillen des Flusskrebse haben in einer frühern Entwicklungszeit sowohl in Hinsicht ihrer ganzen Form, als auch der Aehnlichkeit aller unter einander, und weil die meisten von ihnen zum Theil auch die Verrichtung der Kiemen erhalten, eine nicht verkennbare Aehnlichkeit mit denen des *Monoculus Apus*, und scheinen dann nur Wiederholungen von diesen zu seyn.

D) Es ist in der Entwicklungsgeschichte des Flusskrebse gezeigt worden, dass die Beine desselben anfänglich von hinten und vorn platt gedrückt erscheinen, dass ferner die Kiemen aus der Basis der Beine hervorsprossen, und anfänglich ebenfalls kleine und einfache Platten vorstellen, und dass ihre grössern Flächen mit den gleichen Flächen der Beine in derselben Ebene liegen. Diesemnach haben die Beine des Flusskrebse mit ihren Anhängseln, den Kiemen, zu einer gewissen Zeit einige Aehnlichkeit mit den aus mehreren Platten zusammengesetzten Beinen mehrerer Branchiopoden.

E) Dem Schwanz des Flusskrebse fehlen nur in einer frühern Entwicklungszeit die Afterbeine: beim *Monoculus Apus* dagegen und vielen andern tiefer stehenden Krustaceen ist dies zeitlebens der Fall.

F) Wie beim Flusskrebse der Schwanz, kurz nachdem die ersten Andeutungen der Maxillen und Beine aufgetreten sind, nur noch erst in einem rudimentären Zustande sich befindet, bleibt er bei *Nymphon* und *Cyamus* zeitlebens.

G) Der Darmkanal stellt bei vielen dieser niedern Krustaceen nur eine einfache Röhre dar, und besitzt, wie es beim Flusskrebse nur in einer sehr frühen Entwicklungszeit der Fall ist, noch keinen sich durch eine besondere Form auszeichnenden Magen.

H) Die Leber der Squillen besteht, nach einer mir von JOHANNES MUELLER gegebenen mündlichen Mittheilung nur aus in einander übergehenden Zellen, scheint also einen ähnlichen Bau, als beim Flusskrebse während des Embryozustandes desselben zu besitzen.

Allem zufolge, was ich hier in diesem Paragraphen angegeben habe, liesse sich demnach behaupten, dass der Flusskrebse und seine Gattungsverwandten unter den Krustaceen auf der höchsten Stufe der Ausbildung stehen, und ähnlichermassen, wie der Mensch während seiner Entwicklung die allgemeinen Bildungstypen der übrigen Wirbelthiere in sich aufnimmt, so während ihrer Entwicklung die allgemeinen Bildungstypen der übrigen Krustaceen wiederholen.

#### IV.

*Vergleichung zwischen der Bildung und Entwicklung der Wirbelthiere auf der einen, und der des Flusskrebse auf der andern Seite.*

§. 102. Da insbesondere, theils nach den mühsamen und trefflichen Untersuchungen, welche VON BAER über die Säugthiere <sup>a)</sup>, das Hühnchen und den Frosch <sup>b)</sup> bekannt gemacht hat, theils auch nach den Untersuchungen, die ich über die Entwicklung des Schleimfisches (*Blennius viviparus*) angestellt habe, zwischen diesen Thieren in der Bildung und frühesten Entwicklung derselben eine sehr auffallende Uebereinstimmung statt findet, so können wir in dem Folgenden die Wirbelthiere überhaupt den Krebsen gegenüber stellen.

a) *De ovi mammalium et hominis genesi*. Lips. 1827. und in BURDACH's Physiologie. Bd. 2.

b) BURDACH's Physiologie. Bd. 2.

§. 103. Bei den Wirbelthieren erscheint der Keim unter der Gestalt einer kleinen und gallertartigen Scheibe, die sich dicht unterhalb der Dotterhaut auf der Oberfläche des Dotters befindet, und einen kleinen Theil dieser Oberfläche bedeckt. Dieselbe Beschaffenheit, Gestalt und Lage hat nun auch der Keim in den Eiern der Krebse. Bevor sich aber aus dem Keime des Krebses besondere Organe bilden wollen, geben die Bestandtheile desselben ihren Zusammenhang auf, breiten sich über die ganze Oberfläche des Dotters aus, und bilden auf derselben jetzt eine Menge einzelner und einander ähnlicher Keimscheiben. Nach einiger Zeit jedoch zieht sich die ganze Masse des Keimstoffes wieder stärker zusammen, und bildet dann aufs Neue nur eine einzige und grössere Scheibe. Bei keinem Wirbelthiere ist bis dahin am Keime eine ähnliche Erscheinung bemerkt worden: ihr einigermaßen verwandt dürfte jedoch vielleicht das Verhalten seyn, welches die Keimscheibe der Frösche darbietet, und das nach den Beobachtungen, die uns darüber PREVOST und DUMAS<sup>a)</sup>, und späterhin auch VON BAER<sup>b)</sup> mitgetheilt haben, darin besteht, dass sich an der nach aussen gekehrten Fläche des Keimes mehrere sich einander durchkreuzende Furchen bilden, wodurch nun eine Menge vierseitiger und gleichsam durch kleine Gräben von einander geschiedener Felder erzeugt wird, die aber ebenfalls, so wie beim Krebse die einzelnen kleinern Keimscheiben, nur kurze Zeit bestehen, und zuletzt, in Folge einer Ausgleichung und Ausfüllung der angegebenen Furchen, wiederum eine ganz einfache und ganz glatte grössere Scheibe zum Vorschein kommen lassen.

Von der mittlern Parthie der Keimscheibe geht sowohl bei den Wirbelthieren, als bei den Krebsen, die erste Bildung eines besondern Leibes aus. In der Entwicklungsgeschichte der Wirbelthiere hat man diese erste Andeutung eines besondern Leibes, weil sie bald nach ihrem Erscheinen eine Aehnlichkeit mit einem Kahne erlangt, die Carina genannt. Wir wollen sie hier aber im Allgemeinen, da sie bei den Krebsen eine andere Form annimmt, nämlich ungefähr die einer nach der Quere halbirten Ellipse, den Urtheil des Embryo's nennen.

Während sich dieser wesentlichste Theil des Embryo's bildet und die ersten Fortschritte in seiner Entwicklung macht, breitet sich der Keim durch Ansatz neuen Stoffes sowohl bei den Wirbelthieren, als bei den Krebsen, nach allen Seiten immer weiter aus, und theilt sich, nach den Untersuchungen am Huhne und dem Schleimfische zu schliessen, bei den Wirbelthieren im Allgemeinen sehr bald in drei besondere, und ihrer Beschaffenheit nach von einander verschiedene Schichten, eine äussere, eine innere und eine mittlere, ab, die man das seröse, das muköse und das Gefässblatt genannt hat. Von diesen Blättern bleibt das letzte dem Schleimblatte fast allenthalben ganz knapp anliegen und verwachsen: das seröse Blatt aber bleibt nur in dem Urtheile des Embryo's mit den übrigen in unmittelbarer Verbindung, und löst sich in dem übrigen Theile der Keimhaut von ihnen ganz los. Die innere Schicht, oder das Schleimblatt, breitet sich allmählig immer weiter aus, passt sich der Oberfläche des Dotters allenthalben an, verwächst endlich gegenüber dem Urtheile des Embryo's mit sich selbst, und umgiebt nunmehr den Dotter als eine allenthalben geschlossene, zarte und hautartige Blase. Aus ihr nimmt zunächst der Darmkanal seine Entstehung, jedoch selbst unter den verschiedenen Wirbelthieren nicht ganz auf eine und dieselbe Weise. Bei den Säugthieren, dem Hühnchen und dem Schleimfische wandelt sich durch Abschnürung nur ein Theil von dieser Schicht, derjenige nämlich, welcher den Urtheil des Embryo's darstellen hilft, in den Darmkanal um, indess der andre den Dottersack oder das Nabelbläschen bildet.

a) *Annales des sciences naturelles*, übers. in FRONJER'S Notizen, Bd. 8. No. 22.

b) BURDACH'S Physiologie, Bd. 2.



Bei den Batrachiern dagegen, bei welchen eine solche Abschnürung nicht vorkommt, wird das ganze Schleimblatt zum Darmkanale. Die äussere Schicht, oder das seröse Blatt, nimmt bei den verschiedenen hier in Untersuchung stehenden Geschöpfen, während es sich ebenfalls immer mehr ausbreitet, eine verschiedene Richtung an. Bei den Vögeln, den Säugthieren und wahrscheinlich auch ohne Ausnahme bei den drei höhern Klassen der Amphibien, entfernt sich sein Randstück von den beiden andern Schichten je später, desto mehr, nimmt eine der Richtung dieser Schichten gerade entgegengesetzte Richtung an, schlägt sich unter steter Vergrösserung über die der Dotterhaut zugekehrte Seite des Urtheiles des Embryo's herüber, verwächst gegenüber dieser Seite endlich gleichfalls mit sich selbst, und bildet dann das sogenannte Amnion. Bei den Batrachiern dagegen und den Fischen folgt die äussere Schicht durchaus den beiden innern, bleibt ihnen allenthalben anliegen, verwächst endlich gleichfalls mit sich selbst, und erscheint dann, indem sie ganz und gar zur Bildung der Leibeswand des Embryo's verwendet wird, als eine Einhüllung des Darmes und des Dottersackes. Bei den Haien, den Rochen und dem Schleimfische, bei welchen durch Verschnürung des Schleimblattes ein besonderer und durch einen engen Kanal mit dem Darne in Verbindung stehender Dottersack erzeugt wird, schnürt sich auch das seröse Blatt, wenn der Darmkanal schon als ein selbstständiges Gebilde aufgetreten ist, an einer Stelle, und zwar um jenen Kanal des Schleimblattes, ringförmig ein, so dass dann der eigentliche Dottersack und der grössere Theil von der angegebenen äussern Hülle desselben als zwei concentrische sackförmige Anhänge des Embryo's erscheinen. Bei den Batrachiern dagegen und dem Lachse <sup>a)</sup> erfolgt keine solche Einschnürung der äussern und dem serösen Blatte angehörigen Hülle des Dotters, sondern es wölbt sich diese Haut bei ihnen von dem zuerst entstandenen Theile des Embryo's, oder der Carina, allmählig und gleichförmig über den Dottersack herüber. — Was das dritte, nämlich das mittlere oder Gefässblatt des Keimes anbelangt, so bleibt es, wie schon bemerkt worden, fast allenthalben (nämlich bis auf zwei Stellen, wo sich das Herz und das Gekröse bildet) innig an dem Schleimblatte als nächste Umkleidung desselben haften, nimmt je nach den verschiedenen Wirbelthieren die verschiedenen Formen von diesem an, und erzeugt durch stellenweise Verflüssigung seiner ursprünglich homogenen Masse und gleichzeitig erfolgende Verdichtung um die einzelnen verflüssigten Stellen herum, theils das Herz, theils ein den Dottersack umhüllendes Netz von Blutgefässen, und giebt auch in der Mittellinie der Carina, wo alle drei Blätter mit einander fortwährend in Verbindung bleiben, an das seröse Blatt mehrere Gefässe ab, die sich alsbald mit denjenigen, die in diesem Blatte selbst entstanden sind, in Verbindung setzen.

Während sich übrigens das Schleimblatt von dem serösen immer mehr entfernt, wird das diese beiden Blätter, und zwar in der Mittellinie des Embryo's, zuletzt noch mit einander in Verbindung setzende Gefässblatt allmählig ausgedehnt, und bildet dann zwischen ihnen beiden das Gekröse, einen Theil des Körpers, in dem das Gefässblatt zu einer Selbstständigkeit gelangt, wie es kaum irgend wo anders der Fall ist.

Nicht bei allen Wirbelthieren jedoch kommt ein Gekröse vor. Es fehlt namentlich den Cyclostomen und den Cyprinen <sup>b)</sup>. Woher nun aber, kann man fragen, entsteht diese höchst merkwürdige Abweichung von dem gewöhnlichen Baue der Wirbelthiere? Für jetzt muss man sich nur mit Muthmassungen darüber begnügen. Aus Gründen aber, die sich weiterhin näher ergeben werden, würde es für die Entwicklungsgeschichte der Thierwelt sehr

a) SCHONBERG in FRORIEP's Notizen. Bd. 16. No. 6.

b) Man sehe meine Bemerkungen über den innern Bau der Pricke. Danzig 1826. und meine Beiträge zur Geschichte der Thierwelt. Heft 2. S. 102. desgl. Heft 4. S. 89.



belehrend seyn, über die Ursache dieser Abweichung durch Beobachtungen über die Entwicklung jener Fische selbst etwas Näheres und Gewisses zu erfahren. Es würde sich nämlich dabei vielleicht Manches über das Verhalten des Gefässblattes ergeben, was zur Kenntniss dieses Theiles überhaupt für die ganze Entwicklungsgeschichte von Nutzen seyn könnte. — Ehe ich nun aber die oben erwähnten Muthmassungen vorbringe, sehe ich mich genöthigt, erst einige Bemerkungen über das Gefässblatt der Wirbelthiere im Allgemeinen hier mitzutheilen. Beim Hühnchen, wo man diesen Theil wohl am besten untersuchen kann, stellt derselbe nach den Angaben des Herrn VON BAER, der unstreitig die Entwicklung des Hühnchens am gründlichsten und geistreichsten untersucht hat, dennoch nicht ein so selbstständiges Blatt dar, wie das seröse und das Schleimblatt, ist gegen beide nicht scharf begrenzt, und bildet überhaupt nur das zwischen ihnen befindliche Bildungsgewebe, gleichsam die Leibesmasse zwischen der Oberhaut und der Schleimhaut <sup>a)</sup>. So weit meine Untersuchungen über die Entwicklung der Wirbelthiere reichen, muss ich dieser Angabe, und zwar auch für den Schleimfisch, völlig beipflichten; jedoch dabei zur Erklärung des so eben Angeführten noch Folgendes bemerken. Dadurch, dass die sogenannte Gefässschicht, oder das Gefässblatt der meisten Wirbelthiere, an zwei Stellen des Leibes, nämlich wo es das Herz und das Gekröse der meisten Wirbelthiere bildet, sich von den übrigen beiden Blättern ablöst und ganz selbstständig wird, zeigt sie, wie es mir scheint, ganz deutlich, dass sie nicht eigentlich ein integrierender Theil der beiden andern Blätter ist, sondern ebenfalls ein eigenthümliches und besonderes Gebilde, das aber von dem Schleimblatte so beherrscht wird, dass es nur theilweise sich von demselben frei machen, völlig selbstständig werden, und auch in morphologischer Hinsicht ganz eigne Bildungen eingehen kann. Nur also dem Grade, nicht aber auch seiner innern Beschaffenheit nach wird es weniger, als die beiden andern Blätter der Keimhaut, selbstständig. — Noch weit weniger, als bei den meisten übrigen Wirbelthieren, macht sich allem Vermuthen nach bei den Cyclostomen und Cyprinen das Gefässblatt von dem Schleimblatte frei. Nachdem sich nämlich die Aorta, welche überhaupt dem Gefässblatte ihren Ursprung zu verdanken scheint, bei den genannten Fischen gebildet hat, löst sich wahrscheinlich jenes Blatt, so weit es in der Mittellinie des Embryo's ursprünglich mit dem der Unterleibshöhle angehörigen Theile des serösen Blattes verwachsen war, von diesem Theile, während es an ihm die Aorta zurücklässt, völlig ab, und folgt durchaus dem Schleimblatte, wenn sich dieses zum Darne und dem Dottersacke schliesst.

Kehren wir jetzt zum Flusskrebse zurück. Aus dem, was ich in den ersten Abschnitten dieses Werkes über die Bildung und Entwicklung desselben mitgetheilt habe, ergiebt sich, dass auch bei ihm die ursprünglich durchweg gleichartige Keimhaut sich in besondere Blätter abtheilt, die, über einander liegend, späterhin nur an wenigen Stellen mit einander in inniger Verbindung bleiben. Solcher Blätter aber lassen sich beim Krebse mit Bestimmtheit nur zwei unterscheiden, ein inneres und ein äusseres. Jenes liegt dem Dotter dicht an, entspricht dem Schleimblatte der Wirbelthiere, und wird zunächst zur Erzeugung des Darmkanales und eines besondern Dottersackes verwendet. Dieses dagegen ist im Wesentlichen dem serösen Blatte der Wirbelthiere gleichzustellen, in so fern es, an Umfang und Dicke zunehmend, die Leibeswand des Embryo's bildet, aus welcher darauf sowohl die verschiedenen Gliedmassen, als auch die Centraltheile des Nervensystems ihren Ursprung nehmen. Ein besonderes und für sich bestehendes Gefässblatt ist niemals bemerkbar. Die ersten Blutgefässe und das Herz liegen in dem serösen Blatte, und sind ein Erzeugniss desselben, wie die Blutgefässe, die bei den Wirbelthieren in der Leibeswand, dem Kopfe und den Gliedmassen

a) BURDACH's Physiologie. Bd. II. S. 249.

selbst verlaufen. Der sicherste Beweis davon scheint mir der Umstand zu seyn, dass ich in ältern Embryonen nicht selten auch an der innern, oder der gegen den Dottersack gekehrten Wand der grössern Gefässstämme solche rothe Flecken bemerkt habe, wie sie unter der äussern Oberfläche der Rückenwand, und überhaupt den Hautbedeckungen des Krebses in Menge vorkommen. Jedoch ist hiebei nicht ausser Acht zu lassen, dass die Blutgefässe, welche beim Krebse zuerst sichtbar werden, in der Rückenwand des Embryo's, und zwar nahe der innern Oberfläche derselben, ein ähnliches und in einer Ebene ausgebreitetes Gefässnetz zusammensetzen, wie bei den Wirbelthieren die Gefässe des Gefässblattes selbst: und man darf deshalb wohl dahin sich aussprechen, dass sich beim Krebse das Gefässblatt und das seröse Blatt völlig durchdrungen haben, oder dass jenes in diesem enthalten und eingeschlossen ist, und als blosses formloses Bildungsgewebe von der Rückenwand aus sich in die Bauchwand, die verschiedenen Gliedmassen und die Sinneswerkzeuge fortsetzt, mithin entsprechend dem niedern Standpunkte des Krebses, sich weder in histologischer, noch in morphologischer Hinsicht gesondert hat, und mehr der Idee, als der Wirklichkeit nach, vorhanden ist. Nur sehr spät erst winden sich das Herz und die vorzüglichsten Gefässstämme in so weit von dem ursprünglich serösen Blatte los, dass sie ihm nur noch anliegen, nicht aber mehr in ihm enthalten sind. Es scheint demnach, als finde zwischen den Wirbelthieren und dem Krebse hinsichtlich der Zahl der Grundlagen, aus denen sich die einzelnen Theile des Körpers herausbilden, ein sehr wesentlicher Unterschied statt. Möglich jedoch ist es, dass bei den Cyclostomen und Cyprinen das Gefässblatt so in das Schleimblatt verwebt ist, dass es auch bei ihnen mehr der Idee, als der Wirklichkeit nach vorhanden ist. Wäre diess der Fall, so muss jener Unterschied bedeutend an Werth verlieren, ja sogar als völlig nichtig erscheinen. Dagegen aber ist jedenfalls der Umstand als höchst merkwürdig und bei der Vergleichung des Krebses mit den Wirbelthieren als ein wesentlicher Unterschied zwischen ihnen anzusehen, dass die zuerst vorkommende Gefässausbreitung innerhalb dem Embryo, oder das Gefässblatt, wenn man sie auch bei den Krebsen so nennen will, sich bei diesen letztern Thieren an dem serösen, bei den Wirbelthieren aber gegentheils an dem mukösen Blatte hält.

In dem Mangel eines besonders ausgebildeten und selbstständigen Gefässblattes übrigens liegt der Grund, warum sich beim Krebse kein besonderes Gekröse ausbildet, und weshalb der Darmkanal zum grössten Theile in der Bauchhöhle anfänglich ganz lose daliegt, und späterhin nur durch ein sehr lockeres, nur in geringem Maasse vorhandenes und ganz formloses Schleimgewebe an die ihn umgebenden Gebilde angeheftet ist.

Was anbelangt den Verlauf, welchen die beiden Grundlagen des Körpers, oder die beiden mehrmals erwähnten Keinhautblätter, beim Krebse nehmen: so bietet er ähnliche Erscheinungen, wie bei den Wirbelthieren dar. Das Schleimblatt nämlich erhält, während es mit sich selbst zu einer Blase verwächst, wie bei den Schleimfischen, den Rochen, Haien, höhern Amphibien, Vögeln und Säugthieren, eine Einschnürung, und wird dadurch in zwei besondere, jedoch unter einander zusammenhängende Theile, nämlich in den Darmkanal und den Dottersack geschieden, welcher letztere aber, beiläufig bemerkt, beim Krebse, und wahrscheinlich auch bei den Spinnen, mehrere nach innen gehende Falten schlägt, was bei den oben genannten Wirbelthieren nicht der Fall ist, jedoch gerade nicht als etwas Wesentliches angesehen werden darf. Das seröse Blatt folgt, wie bei den Fischen und Batrachiern, oder allen denjenigen Wirbelthieren, denen die Allantois fehlt, im Allgemeinen der Ausbreitung des Schleimblattes, und schliesst dasselbe, nachdem es ebenfalls mit sich selbst verwachsen ist, ringsum als eine besondere Hülle ein. Jedoch schnürt es sich nicht in zwei besondere Theile ab, wie es bei denjenigen Fischen und Amphibien, deren Schleimblatt eine solche

Einschnürung annimmt, immer der Fall zu seyn scheint, sondern behält, bis der Embryo das Ei verlassen hat, im Allgemeinen die Form eines ungetheilten Sackes.

Was nun weiter die einzelnen Erzeugnisse der beschriebenen Blätter anbelangt, so entstehen bei den Krebsen, ähnlich wie bei den Wirbelthieren, aus dem Schleimblatte nicht blos die verschiedenen Abtheilungen der Verdauungswerkzeuge, sondern auch die Leber und die Speicheldrüsen, aus dem serösen Blatte aber, und zwar, was hier besonders beachtet zu werden verdient, aus derjenigen Abtheilung desselben, welche den Urtheil des Embryo's mit zusammensetzen hilft, die Centraltheile des Nervensystems, die Sinneswerkzeuge, die Kiemen, die Bewegungswerkzeuge, die Fresswerkzeuge, die Lippe und der Schwanz. Hinsichtlich der eingeweidigen Geschlechtswerkzeuge, so habe ich bis jetzt nicht ausfindig machen können, aus welchem der angegebenen Blätter sie beim Krebse ihre Entstehung nehmen. Die Blutgefässe übrigens entstehen, wie schon bemerkt worden, zuerst in dem serösen Blatte, und setzen sich darauf von diesem in das Schleimblatt fort.

Dem Angegebenen zu Folge findet demnach in den ersten Anlagen des Krebses und der Wirbelthiere, desgleichen in der Beziehung der einzelnen Körpertheile auf diese Anlagen, eine nicht verkennbare Aehnlichkeit statt, in so ferne

1) bei ihnen allen etliche von einander verschiedene und durch den Keim gegebene Blätter vorkommen, aus denen die einzelnen Theile des Körpers ihren Ursprung nehmen.

2) diese verschiedenen Blätter bei dem Krebse gerade so, wie bei den Fischen und Batrachiern, sich zu zwei in einander geschachtelten Blasen verschliessen.

3) von den einzelnen Organen des Krebses diejenigen, welche gleichnamigen Organen der Wirbelthiere entsprechen, bei ihm, wie bei diesen, mit Ausnahme jedoch des Herzens, auch den gleichnamigen Blättern des Keimes angehören.

4) aus demjenigen Theile des serösen Blattes, welcher beim Krebse den Urtheil des Embryo's zusammensetzen hilft, dieselben Organenreihen entspringen, wie bei den Wirbelthieren aus dem gleichnamigen Theile des serösen Blattes.

Ob aber die Zahl der Keimhautblätter einen wesentlichen Unterschied zwischen den Krebsen und Wirbelthieren bedingt, lässt sich, so lange wir noch nicht über die Entwicklung der Cyclostomen und Cyprinen ausführlichere Mittheilungen besitzen, nicht mit Sicherheit bestimmen.

Was hier übrigens vom Krebse gesagt worden ist, gilt höchst wahrscheinlich durchaus auch von den Spinnen.

§. 104. So wenig bedeutsam es auf den ersten Anblick auch erscheinen mag, dass bei den Wirbelthieren sich das Gefässblatt an dem Schleimblatte hält, beim Krebse dagegen, sey es bei ihm auch nur mehr der Idee, als der Wirklichkeit nach vorhanden, an dem serösen Blatte, so wird doch dadurch in der Organisation des Krebses ein nicht ganz unbedeutender Unterschied zwischen ihm und den Wirbelthieren begründet. Indem sich nämlich bei diesen letztern das Schleimblatt zur Erzeugung der Leber ausstülpt, folgt ihm auch das Gefässblatt, das die Oberfläche desselben allenthalben bedeckt, wuchert um die zu den Gallengängen gewordene Ausstülpung mächtig fort, verbindet jene Gänge innig unter einander, und erzeugt das parenchymatöse und überaus gefässreiche Gewebe der Leber. Beim Krebse dagegen, dessen Schleimblatt von keinem Gefässblatte umkleidet ist, verhält sich die Entwicklung der Leber ganz anders. Nachdem sich nämlich bei ihm das Schleimblatt zur Leber ausstülpt hat, und indem sich darauf aus dieser Ausstülpung die Gallengänge erzeugen, werden sie nur durch eine geringe Masse von Bildungs- oder Zellgewebe unter einander verbunden, so dass sie auf den ersten Anblick ganz frei neben einander zu liegen scheinen, erhalten nur von andern Gebilden her einige schwache Gefässverzweigungen, und bekommen niemals

einen solchen parenchymatösen und gefässreichen Ueberzug, als die Gallengänge der Wirbelthiere.

Anmerkung. Der Analogie nach fehlt wahrscheinlich den Gliederthieren im Allgemeinen ein besonderes, selbstständiges und das Schleimblatt begleitendes Gefässblatt, und es liegt darin wahrscheinlich der Grund, warum bei diesen Thieren keine solchen parenchymatösen Eingeweide, wie bei den Wirbelthieren vorkommen, sondern gegentheils alle in den Darm sich ausmündenden Se- und Excretionsorgane nur als diskrete Röhren oder Schläuche erscheinen.

§. 105. Sehr verschieden ferner ist der Typus, nach welchem sich bei den Wirbelthieren auf der einen, und bei dem Krebse (höchst wahrscheinlich auch bei den Spinnen und bei den Insekten), auf der andern Seite das seröse Keimblatt, als die wesentlichste Grundlage des Embryo's, ausbildet. Bei den Wirbelthieren entstehen, und zwar schon sehr früh, aus der nach aussen gekehrten Seite jenes Blattes, und aus dem mittlern oder Urtheile desselben, zwei nach der Länge und neben der Mittellinie dieses Theiles verlaufende Platten (PANDER'S Primitivfalten, BAER'S Rückenplatten), die allmählig mit ihren Rändern unter sich verwachsen, und einen Kanal bilden, in dessen Wänden späterhin die Wirbelbeinhögen, in dessen Höhle aber das Rückenmark und das Gehirn ihre Entstehung nehmen. Ein anderer, und jener Mittellinie zunächst angrenzender Theil des serösen Blattes aber (BAER'S Bauchplatten) krümmt sich nach der entgegengesetzten Richtung zusammen, verwächst ebenfalls mit sich selbst, und umschliesst dann die nachherige Bauchhöhle. Ganz anders dagegen verhält es sich beim Krebse, den Spinnen und höchst wahrscheinlich bei allen Gliederthieren. Bei diesen kommt es niemals zur Ausbildung von solchen Rückenplatten, wie wir sie bei den Wirbelthieren wahrnehmen, sondern hier krümmt sich das seröse Blatt nur einmal zusammen, und bildet, zuletzt mit sich selbst verwachsen, nur eine einfache Blase. Sehr richtig giebt demnach VON BAER an, dass der Typus, nach dem sich der Embryo der Wirbelthiere bildet, in einem doppelten von einer Mittellinie nach oben und nach unten fortgehenden Zusammenrollen der Keimhaut besteht<sup>a)</sup>. Ich füge diesem hinzu, dass dagegen der Typus, nach dem sich der Embryo des Krebses (und wahrscheinlich aller Gliederthiere) bildet, in einem einfachen und nur nach einer Richtung erfolgenden Zusammenrollen der Keimhaut besteht. Abhängig von diesen Typen bilden sich denn nun die Centraltheile des Nervensystemes bei den Wirbelthieren an der nach aussen, beim Flusskrebse dagegen und den Gliederthieren an der nach innen gekehrten Seite des serösen Blattes. An dieser Seite ferner entstehen beim Flusskrebse mehrere nachher verknöchernde Fortsätze, welche sich über jene Theile des Nervensystems allmählig herüberwölben und ihnen zum Schutze dienen.

Es fragt sich nun aber, damit wir zu einer richtigen Einsicht in jenen Bildungstypus gelangen, ob auch jene verschiedenen Gebilde des Krebses, von denen so eben die Rede war, dem Rückenmarke nebst dem Gehirne und den Wirbelbeinhögen der höhern Thiere entsprechen, oder nicht; ob also hier nur ein umgekehrtes Lagenverhältniss dieser Gebilde statt findet, oder ob sie bei dem Krebse eine andere Bedeutung, als bei den Wirbelthieren haben?

Was zuvörderst die bei dem Krebse vorkommenden Centraltheile des Nervensystems, oder das Gehirn und die auf der Bauchwand verlaufende Ganglienreihe angeht, so scheint mir nach den trefflichen Untersuchungen, die mein verehrter Freund, JOHANNES MUELLER, über diese Theile der Gliederthiere im Allgemeinen unlängst erst mitgetheilt hat<sup>b)</sup>, gar kein Bedenken mehr über die Bedeutung derselben statt finden zu können. Nachdem nämlich dieser geistreiche Physiolog uns näher mit dem Gangliensystem bekannt gemacht hat, welches sich auf dem Darmkanale der Gliederthiere befindet und durch zarte Nervenfasern mit dem

a) Berliner Jahrbücher für wissenschaftliche Kritik, April 1828, S. 646.

b) Nova acta Acad. Caes. Leop. Car. naturae curiosiorum, Tom. 14. Part. 1.

Gehirne in Verbindung steht, erklärt er dasselbe für gleichbedeutend mit dem sympathischen Nerven der Wirbelthiere, die Ganglienkette auf der Bauchwand der Gliederthiere aber für gleichbedeutend mit dem Rückenmarke und dem Gehirn der Wirbelthiere, und zwar in Folge einer Würdigung dieser beiden Systeme, die zum Theil aus dem physiologischen, und unstreitig wohl dem richtigsten Gesichtspunkte aufgefasst ist. Seine eignen sich dahin beziehenden Worte sind folgende: „Der einzig gültige Unterscheidungscharakter dieser beiden Nervensysteme des Rumpfes ist, dass das Rückenmark vorzugsweise Nervensystem der willkürlichen Bestimmungen ist, der sympathische Nerv ausschliesslich den Eingeweiden bestimmt ist, das erstere unmittelbare Fortsetzung des Gehirns ist, der sympathische Nerv dagegen seine grösste Entwicklung, ausser seinen Verbindungswurzeln mit dem Hirn oder Rückenmark, in sich selbst erreicht.“ Zufolge dieser Deutung der Ganglienkette, der ich völlig beizupflichten mich gedrungen fühle, bilden und entwickeln sich denn also beim Krebse das Rückenmark und das Gehirn allerdings, merkwürdig genug, an der im Vergleich mit den Wirbelthieren entgegengesetzten Seite des serösen Keimblattes. Eben so merkwürdig ist es, dass die sympathischen Nerven des Krebses, und der Gliederthiere überhaupt, auf der im Vergleich mit den Wirbelthieren entgegengesetzten Seite des Darmkanales ruhen und sich verzweigen, indem nämlich die obere Seite des Darmes bei jenen Thieren nicht der gleichen, sondern wie sich weiterhin noch näher ergeben wird, der untern bei diesen entspricht.

Was nun ferner die oben genannten knöchernen Fortsätze des Flusskrebse anbelangt, so verhalten sie sich, da sie zu beiden Seiten der Ganglienkette eingewurzelt sind und dieselbe zur Hälfte umfassen, zu dieser ganz so, wie die Wirbelbeinbögen der höhern Thiere zum Rückenmarke, und gehen auch in ihrem Verhalten zu einander sowohl durch die Reihe der Krustaceen, als auch durch die verschiedenen Entwicklungsperioden des Flusskrebse allein, ähnliche Metamorphosen durch, als die Wirbelbeinbögen theils durch die Reihe der Wirbelthiere, theils durch die verschiedenen Entwicklungszeiten eines jeden der höher gestellten Wirbelthiere, in so fern nämlich bei den Krabben, ähnlich wie namentlich bei den Cyclostomen unter den Fischen, die Fortsätze beider Seitenhälften fortwährend weit von einander entfernt bleiben, mithin die Centraltheile des Nervensystems ganz unbedeckt lassen, beim Flusskrebse aber anfänglich ebenfalls von einander allenthalben weit abstehen, und nur allmähig sich mit ihren Enden, während sie über die Ganglienkette sich herüberwölben, einander annähern. Theils dem so eben Angegebenen zu Folge, theils auch weil die genannten knöchernen Fortsätze aus dem serösen Blatte und dem Urtheile des Embryo's ihr Entstehen nehmen, dürfen wir sie wohl mit Recht als die Seitenstücke der bei den höhern Thieren vorkommenden Wirbelbeinbögen ansehen. Sind sie aber diesen wirklich analog, so werden auch sie uns in so fern merkwürdig, dass sie gleicherweise wie die Ganglienkette des Flusskrebse, nicht aus der nach aussen gekehrten Seite des serösen Blattes, wie es bei den Wirbelbeinbögen der Wirbelthiere der Fall ist, sondern aus der nach innen gekehrten, also an der entgegengesetzten Seite jenes Blattes hervorkeimen, also zusammen mit den Centraltheilen des Nervensystems ein umgekehrtes Lagenverhältniss, als die Wirbelbeinbögen und die Centraltheile des Nervensystems bei den Wirbelthieren haben.

Uebrigens aber lässt sich von ihnen wohl behaupten, dass sie zwar allerdings ein nach innen gehendes Zusammenrollen des serösen Keimblattes bezeichnen, wie namentlich die Rückenplatten der Wirbelthiere ein nach aussen gehendes Zusammenrollen jenes Blattes, dass sie jedoch, weil sie nur von einer verhältnissmässig sehr viel kleinern Parthie des Urtheiles des Embryo's ausgehen, und nicht zwei besondere Continua, sondern eine Menge von einander getrennter Fortsätze bilden, jenes Zusammenrollen mehr andeuten, als verwirklichen.

Anmerkung. Eine ähnliche Erscheinung, wie bei den Krustaceen, kommt bekanntlich auch bei den Insekten hinsichtlich der Einfassung der Haupt-Ganglienkette vor, indem nämlich bei mehreren derselben etliche aus der innern Fläche der Bauchseite hervorgewachsene Vorsprünge vorkommen, welche bei einigen einen Theil jener Ganglienkette so vollständig, wie bei den meisten Wirbelthieren die Wirbelbeinbögen das Rückenmark, bei andern aber, weil sie nicht mit einander paarweise zur Verbindung und Verwachsung gelangt sind, nur unvollständig umfassen.

§. 106. Ganz anders ferner, wie bei den Wirbelthieren, ist bei dem Krebse, und wahrscheinlich auch bei allen Gliederthieren, die Bildung und Entwicklung der Centraltheile des Nervensystems. Bei der erstern Klasse nämlich wird das Gehirn und das Rückenmark, wie mein im Erforschen der Natur unermüdlicher und scharfsichtiger Freund, VON BAER, zuerst gezeigt hat <sup>a)</sup>, aus einer von den Rückenplatten eingeschlossenen tropfbaren Flüssigkeit erzeugt, es stellen beide Theile bald nach ihrer Entstehung eine allenthalben geschlossene Röhre dar, die sich von ihren Wänden aus allmählig immer mehr, indess die in ihr enthaltene Flüssigkeit allmählig schwindet, mit fester Nervenmasse ausfüllt, und es lassen die Wände beider Theile schon bald nach ihrer Entstehung eine andere Textur, als die übrigen Theile des Leibes wahrnehmen. Beim Krebse dagegen, und wahrscheinlich auch bei allen Gliederthieren, treten die Centraltheile des Nervensystems gleich ursprünglich mit einer festen Textur auf, es ist die Textur derselben dann und noch lange Zeit nachher so körnig und überhaupt so beschaffen, dass sie von der Textur der übrigen Theile des Leibes sich durch nichts unterscheidet, und es stellen auch die in Rede stehenden Gebilde nicht eine Röhre sondern eine Menge durchweg dichter Knoten und Stränge dar. Es ist demnach sowohl die histologische, als auch die morphologische Sonderung dieser Gebilde eine ganz andere, als die der Centraltheile des Nervensystems bei den Wirbelthieren. Dagegen ist sie analog der Entstehungs- und Entwicklungsweise der sympathischen Nerven dieser Thiere, (da bei ihnen die genannten Nerven ebenfalls als feste und dichte Stränge und Knoten aus der übrigen Masse des Leibes ausgeschieden werden), und stimmt mit ihr auch darin überein, dass sie nicht, wie die des Rückenmarkes und des Gehirnes der Wirbelthiere schon mit dem ersten Auftreten des Embryo's zusammenfällt, sondern erst viel später beginnt.

Demunerachtet aber kann die Verschiedenheit in der Entstehungsweise der Centraltheile des Nervensystems, und in dem Typus, den diese Theile bei den Glieder- und Wirbelthieren annehmen, der in dem vorigen Paragraphen beleuchteten Analogie, welche uns in der Bedeutung derselben statt zu haben schien, keinen Eintrag thun: denn die Bedeutung eines Theiles darf vorzüglich nach der vorwaltenden Verrichtung desselben bestimmt werden. Wir haben hier denselben Fall, wie bei dem Darne der verschiedenen Thiere. Auch dieser nämlich entsteht bei den Polypthieren, und wahrscheinlich auch bei den Medusen und Distomen, auf eine ganz andere Weise, als bei den Wirbel- und Gliederthieren; bei jenen nämlich, wie die Blutgefässe, durch stellenweise Verflüssigung der Leibesmasse, bei diesen durch Zusammenrollen und Verwachsen eines Theiles der Keimhaut; und dennoch gilt er bei jenen, wie bei diesen Thieren wegen der Aufnahme und Verarbeitung von Nahrungsstoffen für den Darm. Eben so wenig ferner ist hier der Bildungstypus entscheidend. Der Darm ferner stellt bei mehreren Eingeweidewürmern ein büschel- oder baumartig verzweigtes Gefäss dar, ähnlich bei einigen den Blutgefässen der höhern Thiere, anstatt dass er bei den Wirbel- und Gliederthieren sich zu einer einzelnen Röhre ausbildet. Eben so auch verhält es sich mit dem Eierstocke, denn bei einigen Thieren bildet er sich zu einem Schlauche oder zu einer Ansammlung von Röhren aus, bei andern dagegen bleibt er durchweg ganz dicht.

a) BURDACH'S Physiologie. Bd. 2. an mehreren Stellen.

Dass übrigens das Gehirn und das Bauchmark des Krebses, und der Gliederthiere überhaupt, nach dem Typus der sympathischen Nerven höherer Thiere gebildet ist, lässt sich wohl nicht bestreiten. Diese Erscheinung aber kann wohl nichts weiter, als nur einen niedern Stand jener Theile bezeichnen, und nur einen Beweis mehr für die Ansicht gewähren, dass bei den Gliederthieren auch die ganze Ausbildung des Körpers noch nicht so weit, als bei den Wirbelthieren, gediehen ist. Es verhält sich damit ähnlich, wie mit dem Darme einiger Eingeweidewürmer, derjenigen nämlich, bei welchen er nach dem Typus der Blutgefäße höherer Thiere gebauet ist, mithin nach dem Typus von Theilen, die wohl unleugbar auf einer tiefern Stufe der Bildung, als die Verdauungswerkzeuge dieser Geschöpfe stehen.

Anmerkung. Bei den Spinnen kommt nach den Untersuchungen von TREVIRANUS auf der Bauchwand nicht, wie bei andern Gliederthieren, eine Ganglienkette, sondern ein solider Centralstrang vor. So auffallend diese Bildung auch ist, dürfte sie doch wohl nur die Folge einer spätern Entwicklung des Embryo's oder des Jungen seyn. Denn wahrscheinlich kommen auch auf der Bauchwand der Spinnen ursprünglich zwei Knotenreihen vor, und verschmelzen erst späterhin sammt ihren Verbindungsfäden, und zwar nach ihrer ganzen Ausdehnung, zu einem einfachen Strange, ähnlich wie die Ganglienkette des Flusskrebss nur zum kleinern Theile.

§. 107. Verschieden auch, und zwar einander ganz entgegengesetzt, ist bei dem Krebse und den Wirbelthieren die allgemeine Lagerung und Richtung des Schwanzes und der Gliedmassen, und giebt sich übrigens auch schon sehr früh zu erkennen, namentlich schon bei der ersten Umgestaltung der Keimhaut zu einem besondern Embryo.

Indem ich diese Behauptung in dem Folgenden zu erweisen gedenke, will ich der Vergleichung halber aus der Reihe der Wirbelthiere vorläufig den Frosch und den Salamander hervorheben, da diese gerade, wie schon oben ausführlicher angegeben worden, während ihrer Entwicklung dem Krebse, namentlich in Hinsicht des formellen Verhaltens ihrer Keimhautblätter zu einander, am ähnlichsten bleiben. Bald nachdem die Entwicklung des Eies dieser Amphibien ihren Anfang genommen hat, verdickt sich die Keimhaut an einer Stelle immer mehr und mehr, und zwar unter der Gestalt eines nur mässig breiten Blattes, das ungefähr von dem einen Pole des Dotters bis zu dem andern herüberläuft <sup>a)</sup>: darauf schnürt sich die Keimhaut rings um dieses Blatt, oder den Urtheil des Embryo's etwas ein, und es wachsen nunmehr die beiden Enden desselben, oder das werdende Kopf- und Schwanzende des Embryo's, als zwei freigewordene Fortsätze, oder als zwei Ausstülpungen der Keimhaut, immer weiter hervor, und krümmen sich zugleich, um einander näher zu kommen, um den Dotter herum, so dass dieser jetzt immer weiter von dem Urtheile des Embryo's, in welchen sich jenes Blatt immer deutlicher umgewandelt hat, umfasst wird. Wie bei den Batrachiern, krümmen sich auch bei den übrigen Wirbelthieren das Kopf- und das Schwanzende des Embryo's, wenn diese Enden frei hervorgewachsen sind, um den Dotter herum, und suchen diesen allmählig immer weiter zu umfassen. Eine ähnliche Richtung nehmen in den drei obern Klassen der Wirbelthiere auch die Gliedmassen (Beine, Arme und Flügel) an, indem auch sie um den Dotter sich herumzuschlagen suchen. Und so wird es dann, je weiter sich der Embryo entwickelt, immer deutlicher, dass der Urtheil desselben zum Rücken des jungen Geschöpfes wird, und dass der Dotter an der Bauchseite desselben zu liegen kommt. Was nun auf der andern Seite den Krebs anbelangt, so sucht bei diesem nur das eine Ende des Urtheiles des Embryo's, nämlich das Schwanzende, sich frei zu machen, das andere dagegen bleibt über dem Dotter ausgespannt. Jenes Ende aber, das sich als eine in ihren Wänden sehr verdickte Aussackung der Keimhaut darstellt, biegt sich bei seiner Verlängerung, indem

a) PREVOST und DUMAS in FRORIEP's Notizen. Bd. 8. No. 22. RUSCONI in seinen *Amours des Salamandres aquatiques etc.* Tab. III. VON BAER in BURDACH's Physiologie. Bd. 2. S. 222 bis 235.



es sich gleichfalls dem Kopfe zu nähern sucht, nicht, wie bei den Wirbelthieren, um den Dotter herum, sondern gegentheils von diesem ab. Auch die Gliedmassen des Krebses, und, wie HEROLD'S Untersuchungen darthun, auch der Spinnen, schlagen sich bei ihrer Verlängerung nicht um den Dotter herum, sondern biegen sich, um mit ihren Enden paarweise, wie in den drei höhern Klassen der Wirbelthiere, einander entgegenzukommen, vom Dotter ab, und schlagen sich über die äussere Seite des Urtheiles des Embryo's herüber. Es nehmen also beim Krebse und bei den Spinnen die Gliedmassen eine Richtung und Krümmung an, die derjenigen, welche diese Theile bei den Wirbelthieren wahrnehmen lassen, ganz entgegengesetzt ist. Hieraus folgt aber, dass beim Krebse und den Spinnen die innere Seite der Gliedmassen eigentlich nicht der gleichen, sondern der äussern Seite der Wirbelthiergliedmassen entspricht, und dass bei ihnen in den Gelenken, in welchen sich die Gliedmassen von aussen nach innen biegen, die Biegung die umgekehrte von der an den Gliedmassen der Wirbelthiere ist. Eine Folge dieser entgegengesetzten Richtung und Krümmung der Gliedmassen und also auch der Beine, ist die, dass wenn der Krebs seine Eihüllen verlassen hat, er den Urtheil seines Körpers der Erde zukehrt, anstatt dass die Wirbelthiere diesen Theil der Erde abkehren. Da wir nun aber diejenige Seite des thierischen Körpers, welche beim Gehen oder Fliegen der Erde zugekehrt ist, die Bauchseite des Körpers nennen, so muss man auch, um sich consequent zu bleiben, annehmen, dass der Urtheil des Krebses und der Spinnen zur Bauchseite wird, und dass bei ihnen der Dotter am Rücken zu liegen kommt, anstatt dass bei den Wirbelthieren der Urtheil zur Rückenseite wird und der Dotter bei ihnen am Bauche zu liegen kommt. Verkennen aber dürfen wir demunerachtet nicht, dass die Bauchseite des Krebses und der Spinnen nicht der gleichnamigen, sondern der Rückenseite der Wirbelthiere analog ist, und dass nur in der oben angegebenen Richtung und Krümmung der Beine der Grund liegt, warum man, wenn man mit der Entwicklungsgeschichte des Krebses und der Spinnen unbekannt wäre, die Bauchseite derselben für die gleiche Seite der Wirbelthiere halten würde. Ich wünsche, dass man das eben Gesagte gehörig berücksichtigen und recht fest halten möge: eine Menge Irrthümer über das Verhältniss zwischen der Rückenseite der Wirbelthiere und der Bauchseite der Krustenthiere, Arachniden und Insekten, in welcher letztern Klasse höchst wahrscheinlich ebenfalls der Urtheil des Embryo's zur Bauchseite wird, würde dann vermieden werden können. Nicht unrichtig aber würde man sich ausdrücken, wenn man annähme, dass die Gliederthiere in ihren natürlichen Stellungen den Rücken der Erde zukehren, die Wirbelthiere ihn dagegen der Erde abkehren.

Anmerkung I. Ich habe früher geglaubt, dass darin, dass beim Krebse die Centraltheile des Nervensystems sich an der innern, bei den Wirbelthieren dagegen an der äussern Seite des serösen Blattes der Keimhaut bilden, der Grund von der bei diesen Wesen verschiedenen Richtung und Krümmung der Gliedmassen und des Schwanzes zu suchen sei<sup>a)</sup>. Spätere Untersuchungen aber haben mich belehrt, dass ich mich hierin geirrt habe. Denn es erscheinen beim Krebse die ersten Spuren des Nervensystemes bestimmt viel später, als der schwanzförmige Hinterleib und die vorzüglichsten Gliedmassen, ja selbst später, als diese Theile, wenigstens der schwanzförmige Hinterleib, sich umzubiegen angefangen haben. Es liegt also der Grund dieser Umbiegung wohl in dem eigenthümlichen Bildungsvermögen des ganzen Keimes, nicht aber in einem Einflusse eines besondern Theiles auf die übrigen Theile. Man darf sich also wohl dahin aussprechen, dass jenes Vermögen, indem es in der Materie zur Versinnlichung kommt, beim Krebse eine ganz andere Richtung, als bei den Wirbelthieren, offenbart.

Anmerkung II. In den *Annales des sciences naturelles* (Bd. 2), hat ein ungenannter Verfasser in einem Aufsatze, überschrieben: *Considérations philosophiques sur la détermination du système solide et du système nerveux des animaux articulés*, zu erweisen sich bemüht, dass diesen Thieren das eigentliche Centralsystem der Nerven fehle, die für diese Bestimmung überflüssigen Rückenwirbel zu der Gliederung der Beine durch die Natur verwendet worden seyen, dass somit diese Thiere auf dem Rücken gehen, das Rückenschild hingegen dem Brustknochen der Wirbelthiere zu vergleichen sey, was sich durch die ganze Anlage und Vertheilung des andern Nervensystemes erweisen lasse. So paradox diese Behauptungen, welche mir übrigens nur unlängst erst zu Gesichte gekommen sind, und auf die Bearbeitung des vorliegenden Werkes keinen Einfluss gehabt haben,

a) Isis. Jahrgang 1825. Bd. 2. S. 1099.



auch scheinen mögen, so sind sie doch zum Theil wahr, und beruhen auf einer Würdigung der Natur der Gliederthiere, die ich wenigstens zum Theil als ganz richtig erkennen muss. Allerdings nämlich hat es seine Richtigkeit, dass die Gliederthiere beim Gehen denjenigen Theil des Körpers, der dem Rücken der Wirbelthiere entspricht, der Erde zukehren, allenfalls auch, dass ihr Rückenschild dem Brustbeine der Wirbelthiere zu vergleichen ist. Der Natur zuwider dagegen scheint mir die Behauptung zu seyn, dass die Beine der Gliederthiere den getheilten Bögen der Rückenwirbel höherer Thiere analog sind, und dass jenen Geschöpfen das Centralsystem der Nerven fehlt. Die Gründe dagegen ergeben sich aus dem, was ich oben über das Nervensystem und die Wirbelbeinbögen der Krebse mitgetheilt habe.

**Anmerkung III.** Höchst wahrscheinlich ist auch bei den Anneliden, Muscheln und Schnecken eine Keimscheibe vorhanden, aus der sich der Embryo entwickelt, und es wird der Urtheil dieser Geschöpfe, wie bei den Gliederthieren, zu der Bauchseite derselben. Hinsichtlich der Anneliden habe ich mich davon aus den vortrefflichen Abbildungen, welche Prof. WENZER aus Leipzig mir zu Berlin über die Entwicklung des Blutegels zeigte, überzeugt, und ausserdem auch daraus abnehmen können, dass sich bei diesem Thiere die Ganglienkette an der innern Seite der Keimhaut bildet. Uebrigens lässt sich aus dem Umstande, dass sowohl beim Blutegel, als beim Regenwurm, die bedeutendsten Blutgefässe des Körpers auf dem Darmkanale verlaufen, und der Darmkanal überhaupt sehr gefässreich ist, mit einiger Wahrscheinlichkeit folgern, dass bei den Embryonen dieser Thiere ein besonderes Gefässblatt vorkommt, und, wie bei den Wirbelthieren, mit dem Schleimblatte in inniger Verbindung bleibt.

§. 108. Sehr verschieden ferner ist die Bildung und Entwicklung des Kopfes im Ganzen und Einzelnen. Bei den Wirbelthieren schlägt sich das Kopfende des Urtheiles des Körpers gegen den Dotter mehr oder weniger um, und erscheint nach einiger Zeit als eine Ausstülpung der Keimhaut: beim Krebse dagegen bleibt dieses Ende fortwährend gerade ausgestreckt, und behält die Gestalt einer ganz geraden Platte. Bricht darauf die Mundöffnung durch, so ist ihr Ausgang bei dem letztern Thiere gegen die Dotterhaut gekehrt, und befindet sich in der Ebene der nach aussen gekehrten Seite des ursprünglich vorhandenen Körpertheiles. Bei den Wirbelthieren dagegen erscheint sie ursprünglich in dem von vorn nach hinten umgeschlagenen Theile des Kopfendes, also an der entgegengesetzten Seite, wie beim Krebse. Mit dieser verschiedenen Stellung des Mundes bildet sich denn auch eine verschiedene Richtung der Mundhöhle und der Speiseröhre aus. Denn sehen wir ab von den Benennungen der Rücken- und Bauchseite des Embryo's, die uns hier nur stören können, und denken wir uns das Ei so gestellt, dass der Urtheil des Körpers nach oben zu liegen kommt, so verläuft die Mundhöhle und die Speiseröhre, wenn wir die letztere vom Magen aus verfolgen, beim Krebse von unten nach oben, bei den Wirbelthieren dagegen mehr oder weniger von hinten und oben nach vorn und unten. Aehnlicher schon, wie beim Krebse, verhält sich die Bildung des Kopfes bei den Spinnen, in so fern sich bei ihnen das Kopfende des Urtheiles, wie bei den Wirbelthieren, umbiegt. Demunerachtet bricht der Mund nicht in dem umgeschlagenen Theile des Kopfes durch, sondern an einer ähnlichen Stelle, wie bei dem Krebse. Noch auffallender ist die Lagerung der Augen im Verhältniss zum Munde. Geht man bei den Wirbelthieren am Rücken von hinten nach vorn fort, so liegen die Augen vor dem Munde, geht man dagegen bei den Spinnen und beim Krebse an dem entsprechenden Theile von hinten nach vorn fort, so liegen die Augen hinter dem Munde. Merkwürdig ist es dabei, dass sich bei den Spinnen die Augen in dem umgeschlagenen Theile des Kopfendes bilden, anstatt dass sie bei den Wirbelthieren in dem diesem Umschlage gegenüber liegenden Theile zum Vorschein kommen.

§. 109. Das Bauchmark und das Gehirn des Krebses bilden sich zwar, wie im Verlaufe dieses Werkes gezeigt worden ist, nicht an der nach aussen, sondern an der nach innen gekehrten Seite des serösen Keimblattes, jedoch aus demselben Körpertheile, wie bei den Wirbelthieren, nämlich aus demjenigen Theile, welcher dem Rücken dieser Thiere entspricht. Ihnen gegenüber ferner und an der dem Bauche der Wirbelthiere entsprechenden Seite entsteht das Herz, hat also in Bezug auf die Centraltheile des den willkürlichen Bewegungen vorstehenden Nervensystems und auf die verschiedenen Körperseiten dieselbe Lage,

wie bei den Wirbelthieren. Anders dagegen verhält es sich mit den Geflechten der Eingeweidenerven und den grössern Blutgefässstämmen. Diese erhalten beim Krebse und den Gliederthieren überhaupt, in Bezug auf die bei ihnen und den Wirbelthieren sich einander entsprechenden Seiten des Körpers eine umgekehrte Lage, wie bei den letztern Thieren. Dasselbe ist ferner der Fall bei den Geschlechtswerkzeugen. Anstatt nämlich, dass sich die wesentlichsten Stücke dieses Systemes bei den Wirbelthieren an dem Urtheile des Embryo's bilden, entstehen sie beim Krebse an dem ihm gegenüberstehenden Theile der Leibeswand, und anstatt dass sich die Ausgänge der Geschlechtswerkzeuge bei jenen gegenüber dem Urtheile des Embryo's ausbilden, erscheinen sie bei diesen in dem Urtheile selbst. Dasselbe gilt auch von den Ausgängen des Darmkanales, nämlich von dem Munde und dem After. Dagegen hat wiederum der Dottersack beim Krebse eine ähnliche Lage, wie bei den Wirbelthieren.

Fassen wir jetzt Alles zusammen, was ich bis dahin vergleichsweise über die Krebse und die Wirbelthiere angegeben habe, so ergibt sich, dass bei den Krebsen im Vergleiche zu den Wirbelthieren eine Verwirrung der Lagen- und Richtungsverhältnisse der einzelnen Körpertheile statt findet, die sich wohl nur schwer genügend enträthseln lassen dürfte. Wie es mir für jetzt scheint, so beruht jene Verdrehung der Verhältnisse auf einem Widerspruch oder Zwiespalt in dem Streben nach einer allgemeinen Analogie der Thierbildungen, der bedingt wird durch die hinsichtlich ihres Grundes freilich unerklärliche Verwendung des Urtheiles des Embryo's zur Schatten- oder Bauchseite; anstatt dass bei den Wirbelthieren dieser Theil zur Licht- oder Rückenseite verwendet wird. Die wesentlichsten und zum Leben nothwendigsten Eingeweide nämlich, als da sind die Centraltheile des Nervensystems, ferner der Darmkanal mit seinem Dottersacke, das Herz und die Leber, erhalten beim Krebse theils zu dem Urtheile des Embryo's, theils auch zu einander ähnliche Lagen, wie bei den Wirbelthieren, und auch die Gliedmassen nehmen aus einem ähnlichen Körpertheile ihre Entstehung. Die Geschlechtswerkzeuge dagegen, ferner die Speicheldrüsen, die grössern Gefässstämmen und die Geflechte der Eingeweidenerven richten sich in ihrer Lagerung nach der Licht- und der Schattenseite des Körpers, und nehmen in Bezug auf diese Seiten ähnliche Lagen, wie bei den Wirbelthieren an, also in Bezug zu dem Urtheile des Embryo's, der bei dem Krebse zur Schattenseite wird, anstatt dass er bei den Wirbelthieren späterhin die Lichtseite darstellt, beim Krebse die umgekehrten Lagen, wie bei den Wirbelthieren. Dasselbe auch gilt von der Richtung der Beine, der Fresswerkzeuge und sogar auch der Ausgänge des Darmkanales.

§. 110. Diess nun wären wohl die auffallendsten Verschiedenheiten, welche sich bei einer Vergleichung des Krebses und der Spinnen mit den Wirbelthieren hinsichtlich der Lagerung und Richtung ihrer einzelnen Theile im Allgemeinen darbieten. Die übrigen Verschiedenheiten sind, wenn auch nicht weniger wesentlich, so doch weniger merkwürdig. Was Hinsichts derselben aber wohl am meisten hervorgehoben werden könnte, dürfte etwa Folgendes seyn.

1) Beim Krebse, desgleichen auch bei den Spinnen, welche auf einer viel niedern Entwicklungsstufe, als die Wirbelthiere, stehen bleiben, kommen mehrere Theile, welche zu der Organisation dieser letztern Geschöpfe gehören, und als sehr wesentliche Glieder derselben angesehen werden müssen, gar nicht zur Erscheinung. Diese Theile nun sind: das Rückenmark, das Lymphgefässsystem und die Harnwerkzeuge. Auch die Milz könnte man hieher rechnen, wenn sie nicht den Cyclostomen unter den Fischen fehlte.

2) Andere Theile, namentlich die Beine, Fresswerkzeuge und Kiemen vervielfachen sich beim Krebse und den Spinnen weit mehr, als bei den Wirbelthieren, was nach einem

von J. F. MECKEL aufgestellten Bildungsgesetze<sup>a)</sup> ebenfalls wieder durch den viel niedern Standpunkt des Krebses bedingt wird.

3) Noch kommt auch sehr die Form der einzelnen Theile in Betracht. Die durch sie bewirkte Verschiedenheit aber beruht grossentheils darauf, dass die einzelnen Körpertheile, welche einen zusammengesetzten Bau erhalten, bei den Spinnen und beim Krebse mehr in homogene, bei den Wirbelthieren dagegen mehr in heterogene Stücke zerfallen, und dass also diese Theile bei den letztern Thieren eine grössere Mannichfaltigkeit in ihrem innern und äussern Baue wahrnehmen lassen, als es bei den erstern der Fall ist.

§. 111. Dagegen aber giebt es auch wieder einige Aehnlichkeiten, die sich in der Entwicklung des Spinnen-, Krebs- und Wirbelthierkörpers nachweisen lassen, und hier noch zum Schlusse, der Vollständigkeit wegen, besonders aufgeführt zu werden verdienen.

In beiderlei Thieren nimmt derjenige Theil des serösen Keimblattes oder der nachherigen Leibeswand, welcher den Urtheil des Embryo's mit zusammensetzen hilft, in seiner Mittellinie die grösste Dicke an, indess seine Seitentheile, und wenn auch, wie es beim Krebse, den Spinnen und den Batrachiern der Fall ist, die übrige Parthie des serösen Blattes an der Bildung der Leibeswand Antheil nimmt, auch diese Parthie ungleich dünner bleiben.

Auch beim Krebse und den Spinnen ferner macht der Kopf mit seinen einzelnen Theilen in seiner Entwicklung weit frühere und raschere Fortschritte, als der übrige Theil des Leibes, und erscheint deshalb in den frühern Entwicklungsperioden verhältnissmässig weit grösser, als in den spätern Zeiten.

§. 112. Fassen wir nunmehr zusammen, was ich in den letztern Paragraphen vergleichsweise über die Entwicklung des Krebses und der Wirbelthiere angeführt habe, so ergibt sich, dass die wesentlichste Aehnlichkeit und Verschiedenheit zwischen denselben darin besteht:

I) dass sich bei jenem auf dieselbe Weise, wie bei diesen, der Keim in mehrere Blätter differenzirt, dass die Erzeugnisse eines jeden dieser Blätter bei ihnen allen der Bedeutung nach einander analog sind, dass auch der Urtheil des Embryo's in Hinsicht der räumlichen Beziehung, in welcher alle übrigen neu entstandenen Organe zu ihm stehen, bei ihnen allen gleichbedeutend ist.

II) dass aber schon in der Lagerung der einzelnen Organe zu einander sich einige Verschiedenheiten in der Entwicklung des Krebses und der Wirbelthiere darbieten, dass eine noch weit grössere Verschiedenheit durch den Typus, welcher der Ausbildung des Urtheiles und der einzelnen Organe zum Grunde liegt, und der beim Krebse ein ganz anderer, als bei den Wirbelthieren ist, bedingt wird, und dass endlich die Richtung der Gliedmassen und des Schwanzes in Bezug zu den einzelnen und bei diesen verschiedenen Thieren einander entsprechenden Theilen der Leibeswand beim Krebse die entgegengesetzte von der bei den Wirbelthieren ist.

In den Anlagen des Gesamtkörpers also giebt sich bei ihnen eine auffallende Aehnlichkeit zu erkennen, die weitere Entwicklung derselben aber ist durchaus verschieden. Was ich hier aber vom Krebse im Vergleiche zu den Wirbelthieren gesagt habe, gilt höchst wahrscheinlich auch durchaus von den Spinnen, und vielleicht sogar auch von den Insekten.

a) Beiträge zur vergleichenden Anatomie. Bd. 2. Heft 1. Seite 65 und 66.

## Zur Erklärung der Kupfertafeln.

Der leichtern Uebersicht wegen sind auf allen Tafeln den gleichnamigen Theilen gleiche Buchstaben und Zeichen zur Seite gestellt worden.

- a. Auge.
- b. vorderes Fühlhorn.
- c. hinteres Fühlhorn.
- c\*. Hauptstück des hintern Fühlhornes. c\*\*. Anhang dieses Hornes.
- d. Mandibel.
- d\*. Hauptstück derselben. d\*\*. fadenförmiger Anhang derselben.
- e. Lippe.
- f. Zungen.
- g. Maxille.
- g. 1. bis g. 5. erste bis fünfte Maxille einer der beiden Seitenhälften. g\*. Hauptstück derselben. g\*\*. fadenförmiger Anhang. g\*\*\*. Kieme der Maxille. g<sup>ll</sup>. blattförmiger Anhang.
- h. Gangbein.
- h. 1 bis h. 5. erstes bis fünftes Gangbein einer der beiden Seitenhälften. h\*. das Bein selber. h\*\*. die blattförmige Kieme des Beines. h\*\*\*. die kegelförmige Kieme des Beines.
- i. Schwanzförmiger Hinterleib.
- i\*. der Fächer desselben. i\*\*. Seitenauswüchse desselben.
- k. Afterbeine.
- l. After.
- m. Kopfschild
- n. Rückenschild. (n\*. Sichelförmiger Umschlag, als erste Andeutung desselben.)
- o. Dottersack mit seinem Dotter. o\*. vordere Lappen. o\*\* mittlere Lappen. o\*\*\* hinterer Lappen des Dotters.
- p. Magen. p\*. Haltungsband desselben.
- q. Speiseröhre.
- r. Darm.
- s. Herz.
- t. Grössere Gefässstämme.
- u. Leber.
- v. Speicheldrüse.
- w. Kinnbackenmuskel.
- x. Ganglien des Rückenmarkstranges.
- y. Gehirnganglien.

## ERSTE TAFEL.

Sie versinnlicht bis auf die letzte Figur die Entwicklung des Eies durch alle vier Perioden hindurch, stellt aber, mit Ausnahme der letzten Figur, nur die in der Dotterhaut eingeschlossenen Theile, und zwar in einer funfzehnmaligen Vergrösserung des Durchmessers dar. Alles, was in den Abbildungen weiss erscheint, ist in der Wirklichkeit mehr oder weniger halbdurchsichtig, und stellt sich hier so dar, als wäre es eine kurze Zeit hindurch der unmittelbaren Einwirkung des Weingeistes ausgesetzt gewesen.

### *Fig. 1 bis 4. Erste Periode.*

*Fig. 1.* Der Dotter, nachdem sich die Keimscheibe in eine Menge einzelner Stücke zertheilt hat, die als eben so viele einzelne und inselartig zerstreute Keime angesehen werden können. Die Verbindungsäden dieser einzelnen Keime sind ihrer Zartheit wegen nicht abgebildet worden.

*Fig. 2.* Der Dotter, nachdem sich die einzelnen zerstreuten Stücke des Keimes wieder zu einer Scheibe aneinander gereiht haben. In der Mitte dieser Scheibe bemerkt man einen halbkreisförmigen Graben, als die erste Andeutung der Entstehung des Keimhautsackes.

*Fig. 3.* Die Keimscheibe hat sich zum Theil zu einem Sacke umgebildet, dessen Mündung nach aussen gekehrt ist. In einiger Entfernung vor dieser Mündung sind in der grösstentheils ganz durchsichtigen Ausbreitung der Keimscheibe zwei nebelartig graue Verdickungen entstanden.

*Fig. 4.* Die nebelartig grauen Verdickungen haben sich bis zum Sacke der Keimhaut verlängert, sind dicht vor ihm zusammengefloßen, haben sich hier verdickt, und es sind dicht vor diesem Sacke etliche Querleisten an der äussern Seite der Keimhaut entstanden, welche die ersten Anlagen der Fühlhörner bezeichnen.

### *Fig. 5 bis 8. Zweite Periode.*

*Fig. 5.* Die Mündung des Keimhautsackes hat sich weit geöffnet; der Boden dieses Sackes ist der Dotterhaut näher gekommen; der in seiner ersten Entstehung begriffene und aus jenem Boden hervorsprossende Hinterleib ist unter der Gestalt einer flachen, nabelförmigen, und in ihrer Mitte mit einem kleinen Eindrucke (dem künftigen After) versehenen Erhöhung zum Theil sichtbar geworden. In einiger Entfernung vor ihm sind aus der ursprünglichen Umgebung des Keimhautsackes die ersten Andeutungen der Mandibeln, der hintern Fühlhörner, und der Lippe zum Vorschein gekommen.

*Fig. 6.* Der Embryo ist in seiner Entwicklung weiter fortgeschritten. Der Hinterleib hat sich schwanzzartig verlängert, und es sind auch schon Andeutungen der Augen sichtbar.

*Fig. 7 und 8.* geben Darstellungen von einem Eie aus dem Ende der zweiten Periode. *Fig. 6.* lässt die ganze Bauchfläche des Embryo's, an dem sich alle äussern Gliedmassen in natürlicher Lage befinden, übersehen. Am hintern Ende des Embryo's schimmert das Herz hervor. *Fig. 7* giebt eine Ansicht von einem Embryo, der so gestellt worden ist, dass man nur den hintern Theil seiner Bauchfläche ansichtig wird. Zweck dieser Darstellung ist, die Form und die Lage des Herzens und der ersten Spuren der Blutgefässe zu versinnlichen.

### *Fig. 9 bis 12. Dritte Periode.*

Alle vier Abbildungen sind nach einem und demselben Embryo gemacht worden, dessen Entwicklung bis an's Ende der dritten Periode gelangt war.

*Fig. 9.* Der Embryo von seiner hintern Seite angesehen. Alle Theile desselben sind in natürlicher Lage gelassen worden. Ueber den beiden nur unvollständig entwickelten Seitenstücken des Rückenschildes schimmern durch die obere Leibeswand das Herz und die beiden Lebern hindurch.

*Fig. 10.* Dieselbe Ansicht: nur ist hier das linke Seitenstück des Rückenschildes und der grösste Theil der obern Leibeswand entfernt worden, um die Kiemen der linken Seite, die linke Leber, und das Herz deutlich sehen zu lassen. Das linke hintere oder grössere Fühlhorn ist von dem Leibe etwas abgebogen worden.

*Fig. 11.* Der Embryo von der linken Seite angesehen. Alle Theile befinden sich in natürlicher Lage.

*Fig. 12.* Dieselbe Ansicht: die obere Leibeswand aber ist entfernt, und die Gliedmassen sind etwas auseinandergespreizt worden. Ueber den Kiemen ist die erste Spur der linken Speicheldrüse sichtbar. Am Dottersack befindet sich vor der Speicheldrüse ein Einschnitt, oder vielmehr eine nach innen gegangene Falte dieses Sackes. Von den Kiemen sind nur die äussern oder grössern sammt ihren Platten sichtbar. Am hintersten Beine aber ist, wie in der Wirklichkeit, nur eine einzige und kegelförmige Kieme vorhanden, welche den innern Kiemen der übrigen Beine ähnlich ist.

### *Fig. 13 bis 18. Vierte Periode.*

Alle sieben Abbildungen sind nach Embryonen gemacht worden, die zum Durchbrechen ihrer Hüllen reif waren.

*Fig. 13 bis 16.* sind Seitenstücke der Figuren 9 bis 12.

*Fig. 17.* der Embryo von der untern Seite angesehen.

*Fig. 18.* der Embryo von der vordern Seite angesehen. Zwischen und über den Augen erscheint das vordere Stück des Rückenschildes.

*Fig. 19.* Ansicht des Embryo's von der obern Seite.

*Fig. 20.* Idealer Durchschnitt eines unlängst erst gebornen Eies. *a. a.* Die äussere Eihaut dort, wo sie am Leibe der Mutter angeheftet war, in eine Falte *a\*. a\*.* ausgezogen. *b. b.* Die Lederhaut. *c. c.* Das Eiweis. *d. d.* Die Dotterhaut. *e.* Der Dotter. Der Keim ist auf dem Durchschnitte nicht angedeutet worden.

## ZWEITE TAFEL.

Auf dieser Tafel ist nach demselben Massstabe, wie auf der ersten, das Bauchstück des Embryo's, mit welchem namentlich die Gliedmassen und der Schwanz zusammenhängen, von seiner untern Seite vorgestellt worden, und zwar in einer solchen Art, als wäre jenes Stück mit einem Theile der von ihm ringherum ausgehenden Haut, oder der Rückenwand, aus welcher sich allmählich das Rückenschild bildet, auf einer schwarzen und geraden Ebne ausgebreitet worden, nachdem es zuvor von dem Dotter und den Eingeweiden befreit worden war. Da ich übrigens bei Anfertigung der hier vorliegenden Abbildungen den Zweck vor Augen hatte, die Entwicklung nur des Bauchstückes, der mit ihm zusammenhängenden Gliedmassen und des Schwanzes, so wie die allmählichen Veränderungen in den Lagen der letztern Theile zu einander anschaulich zu machen; so habe ich, um den Eindruck des Ganzen nicht zu stören, indem ich das Auge des Beschauenden auf ausserwesentliche Dinge lenkte, die Umgebung des Bauchstückes, nämlich die nachherige Rückenwand, wie viel oder wie wenig ich hier auch von ihr abbildete, so einfach als möglich, obschon nicht ganz der Natur getreu, dargestellt. Die Falten nämlich und Einrisse, welche diese zarte Haut (die einen mehr oder weniger grossen Theil eines Kreisabschnittes ausmachte, als sie noch über den Dotter ausgespannt war) erhalten musste, wenn sie über eine gerade Ebne ausgebreitet wurde, habe ich ganz unberücksichtigt gelassen, und sie so dargestellt, als wäre sie auch schon früher, ehe sie noch abgebildet wurde, über eine ganz gerade Ebne ausgespannt gewesen. Weglassen jedoch mochte ich diesen Theil der Rückenwand deshalb nicht, damit man zugleich eine gehörige Vorstellung von der Bildung und Entwicklung des Rückenschildes, das in und aus jener Haut seine Entstehung nimmt, so wie eine Ansicht von der räumlichen Beziehung der ersten Anfänge des Rückenschildes zu dem Bauchstücke erhalten möchte. Noch verdient bemerkt zu werden, dass wenn man den Hinterleib, oder bei ältern Embryonen den Schwanz, nach hinten ganz zurückschlägt, wegen grosser Brüchigkeit seines Gefüges immer ein Einriss an der inneren Seite dort, wo der genannte

Theil in den übrigen Körper übergeht, erfolgt. Diesen Einriss habe ich, weil er nur etwas zufälliges ist, nicht angegeben, sondern habe die Abbildungen 8, 10, 20, 22 und 24 so gemacht, als hätte sich der angegebne Theil bei den Embryonen, nach denen diese Abbildungen entworfen wurden, ganz füglich vom Leibe abbiegen lassen.

Die grössere Zahl der hier gegebenen Abbildungen betrifft die erste Hälfte des Embryonallebens, damit die so merkwürdige Bildung und Entwicklung des Hinterleibes gehörig versinnlicht würde.

### *Fig. 1 und 2. Erste Entwicklungsperiode.*

*Fig. 1 und 2.* stellen den Sack der Keimhaut nebst den beiden Flecken vor demselben dar, die erstere Figur namentlich die untere, die letztere die obere Seite dieser Theile. In *Fig. 1.* ist der periphere Theil der Keimhaut fast dicht hinter der Oeffnung des genannten Sackes abgeschnitten worden, so dass man die hintere Wand desselben ansichtig wird.  $\alpha$  Verdickung der Keimhaut vor dem Sacke derselben.  $\beta$  Eingang in diesen Sack.  $\gamma$  und  $\delta$  der Sack selbst.

### *Fig. 3 bis 18. Zweite Periode.*

*Fig. 3, 4 und 5.* versinnlichen die erste Entstehung der Lippe, der Fühlhörner, der Mandibeln und des Hinterleibes (des schwanzartigen Anhangs.) Der schwarze Punkt an der zu Tage liegenden Seite des letztern deutet den After an.

*Fig. 6.* Die erste Spur der Augen ist bei dem hier vorgestellten Embryo schon hervorgetreten, und der Hinterleib hat sich schon mehr verlängert. Das Uebrige verhält sich fast so, wie in *Fig. 5.*

*Fig. 7 und 8.* Die erstere und der *Fig. 6* der ersten Tafel entsprechende Abbildung stellt den Embryo von unten angesehen, und seine hier bemerkbaren Theile in natürlicher Lage vor, die andre aber, nachdem der Hinterleib nach hinten zurückgeschlagen worden war. An der letztern sind schon die ersten Anlagen der fünf Paare der Maxillen und der zwei nachherigen vordern Paare der Beine sichtbar.

*Fig. 9 und 10.* Ein etwas weiter entwickelter Embryo in denselben Lagen, wie der in den beiden vorigen Figuren vorgestellte. Hier sind schon die Anlagen aller fünf Beinpaare sichtbar, und die Maxillen haben sich schon so verlängert, und sind nach beiden Seiten schon so weit aus einander gerückt, dass sie nach aussen über den Hinterleib, wenn er sich in natürlicher Lage befindet, (*Fig. 9.*) vorspringen. Der Hinterleib selbst ist an seiner Wurzel beträchtlich weiter geworden, und durch die untere Wand desselben sieht man den Darm hindurchschimmern. Die Lippe ist schon so weit nach hinten gerückt, dass sie jetzt etwas hinter den beiden grössern Fühlhörnern liegt.

*Fig. 11 und 12.* An diesem Embryo ist der After schon fast bis an das Ende des Hinterleibes gerückt (*Fig. 10.*) Die Maxillen, vornehmlich die hintersten, haben schon sehr an Breite gewonnen und an ihrem äussern Rande Lappen hervorgetrieben. Die ganze Gestalt des letzten Paares der Maxillen ist in *Fig. 11.* anschaulich gemacht worden, indem dicht hinter demselben der zurückgeschlagene Hinterleib abgelöst und etwas abgerückt worden ist.

*Fig. 13.* Hier ist der After schon bis an das Ende des Hinterleibes gelangt. Der Hinterleib selbst ist an seiner Wurzel noch breiter geworden, die Beine sind an den beiden äussern Rändern desselben schon mehr hervorgewachsen, und die Abgrenzung desselben in eine vordere und hintere Hälfte ist deutlicher geworden.

*Fig. 14 und 15.* versinnlichen besonders die weitere Entwicklung der Beine und der Maxillen. In *Fig. 15.* ist dicht hinter dem fünften Paare der Maxillen das Keimblatt quer durchschnitten, der abgetrennte und für sich allein abgebildete Hinterleib aber in einer solchen Lage dargestellt worden, dass sowohl der Eingang in die Höhle desselben, als auch der vorderste Theil des in ihm befindlichen Darmkanales zu sehen sind. Uebrigens ist hier am Schwanz schon der Anfang einer Gliederung bemerkbar. — Vom Rückenschilde lassen sich die ersten Spuren ziemlich deutlich zwischen den Augen und an den beiden Seiten des Bauchstückes wahrnehmen.

*Fig. 16 und 17.* Die erstere dieser beiden Figuren zeigt, wie der Hinterleib schon zum Theile angefangen hat, mit dem Vorderleibe in dieselbe Ebene zu gelangen. Diess erkennt man besonders an dem grössten (dem nachherigen vordersten) Paare der Beine, was nicht mehr, wie in *Fig. 15.* hinter den übrigen, sondern schon über denselben liegt, und von ihnen zum Theil schon verdeckt ist. In *Fig. 17.* ist der Hinterleib hinter dem fünften Paare der Maxillen von dem Vorderleibe abgebrochen, und entfernt von ihm abgebildet worden. An dem Ende des Vorderleibes sieht

man eine schwarze Stelle, welche den Uebergang der Höhle desselben in die des Hinterleibes andeutet, und in ihr den Durchschnitt des Darmes. Die Lappen an der Basis des grössten, und hier nach ihrer ganzen Länge zu überschenden Beinpaares sind die ersten Ursprünge der beiden nachherigen äussern, und mit diesem Beinpaare verbundenen Kiemen. Der After befindet sich schon an der obern Seite des Schwanzes.

*Fig. 18.* Sie entspricht der *Fig. 7.* der ersten Tafel. Die untere Wand des Schwanzes ist dichter und die Gliederung an ihm noch deutlicher geworden. An den etwas grösser gewordenen Beinen haben sich auch die Anfänge der Kiemen mehr entwickelt.

### *Fig. 19 bis 23. Dritte Periode.*

*Fig. 19 und 20.* Von dem Hinterleibe haben sich schon die beiden ersten Abschnitte oder Glieder, mit denen die nachherigen zwei vordersten Beinpaare zusammenhängen, mit dem Bauchstücke in eine und dieselbe gerade Ebne gestellt. Von den Maxillen ist das vorderste Paar schon dicht an die Mandibeln gerückt. Die ersten Anfänge des Rückenschildes zwischen den Augen und an den Seiten des Bauchstückes haben sich nicht unbedeutend vergrössert. Was noch insbesondere *Fig. 20* anbetrifft, so sind an der linken Seite desselben die vier hintern Beine an ihrer Basis abgeschnitten und gänzlich entfernt worden, damit hier das vorderste Bein, dessen Kiemenanlagen sich schon ziemlich stark entwickelt hatten, in seiner natürlichen Lage und in seiner ganzen Gestalt an seiner nach hinten und unten gekehrten Fläche überschauen werden konnte. An der rechten Seite dagegen sind die Beine nur etwas nach hinten und oben gebogen worden, damit hier die hinterste Maxille sammt ihren Kiemenanlagen fast ganz übersehen werden konnte. An dem zurückgeschlagenen Schwanze endlich sind schon die ersten Spuren der Afterbeine sichtbar.

*Fig. 21 und 22.* stellt einen sehr viel weiter entwickelten Embryo dar, an dem schon die ganze eine Hälfte des Hinterleibes, mit der die eigentlichen Beine verbunden sind, sich mit dem Vorderleibe in dieselbe Ebne gestellt hat. Die Beine sowohl, als die hintern drei Paare der Maxillen, haben sich sehr bedeutend vergrössert, und mit ihren Enden nach vorne und innen umgeschlagen. In *Fig. 21.* kommt das Ende der fünften Maxille jeder Seite zwischen der Scheere des ersten Beines und unterhalb dem Schwanze zu sehen. In *Fig. 22.* sind die nach innen umgeschlagenen Theile der drei hintern Maxillen der linken Seite nach aussen umgebogen, an der rechten Seite aber in ihrer natürlichen Lage gelassen worden. Die beiden vordersten Paare der Maxillen haben sich so gestellt, dass der ursprünglich innere Rand eines jeden dieser Gebilde noch weit schräger, als es bei dem Embryo, den *Fig. 19. und 20.* darstellte, der Fall war, gerichtet ist. Der seitliche Theil des Rückenschildes ist an der rechten Seite der ein und zwanzigsten Figur etwas nach aussen hingezogen worden, um die Kiemen, die jetzt schon völlig von den seitlichen Theilen des Rückenschildes verdeckt wurden, sehen zu lassen.

*Fig. 23.* Ein Embryo aus der letzten Zeit der zweiten Entwicklungsperiode (ähnlich dem in *Fig. 9 bis 12.* der ersten Tafel abgebildeten.) Alle hier sichtbaren Theile sind in natürlicher Lage gelassen worden. Die Augapfel haben sich schon zu färben angefangen.

### *Fig. 24 und 25. Vierte Periode.*

Beide Abbildungen sind nach einem zum Auskriechen reifen Embryo gemacht, denjenigen ähnlich, die in *Fig. 13 bis 19.* der ersten Tafel abgebildet worden sind. In *Fig. 24.* sind alle an der Bauchseite sichtbaren Theile in natürlicher Lage gelassen. Die Seitentheile des Rückenschildes sind aber gänzlich entfernt worden, so dass die Kiemen, welche seitwärts hervorgezogen sind, ganz frei dem Auge daliegen. An der rechten Seite des Embryo's ist die blattförmige Kieme des dritten Beines von vorne abgeschnitten, so dass die beiden kegelförmigen Kiemen dieses Beines hier zu sehen gekommen sind. In *Fig. 25.* ist der Schwanz zurückgeschlagen, die drei hintern Maxillen der linken Seite auswärts gebogen, die der rechten Seite aber in natürlicher Lage gelassen worden. Die Kiemen und das Rückenschild sind entfernt worden.



## D R I T T E   T A F E L.

**Fig. 1 bis 10.** stellen schematische Durchschnitte des Dotters und Embryo's aus verschiedenen Entwicklungszeiten dar. Der blaue Umkreis bezeichnet die Dotterhaut, Grau den Dotter, Rosenroth das seröse Blatt, Gelb das Schleimblatt, Zinnoberroth das Herz, Grün die Leber.

**Fig. 1.** Durchschnitt der zum Theil sackartig nach innen ausgebuchteten Keimhaut in ihrem längsten Durchmesser. Vom Schleimblatt ist noch keine Andeutung vorhanden. (Man vergleiche hiemit Tab. 2. Fig. 1 und 2.)

**Fig. 2.** Durchschnitt einer Keimhaut, die sich schon zu einem Embryo auszubilden begonnen hat. Der Durchschnitt ist durch die Mittellinie des Embryo's gemacht. *e* Lippe, *i* nabelförmige Hervorragung, *n*\* sichelförmiger Umschlag. Das Schleimblatt ist schon wahrnehmbar, noch aber ist keine Mund- und Afteröffnung vorhanden.

**Fig. 3.** Senkrechter Längendurchschnitt eines schon etwas mehr ausgebildeten und auf Tab. 2. durch Fig. 6. dargestellten Embryo's. *e*, *i* und *n*\* wie in der vorigen Figur. Die nabelförmige Hervorragung ist vorne durch einen Einschnitt schon zum Theil von dem Bauchstücke abgetrennt. Mund und After sind schon vorhanden.

**Fig. 4.** Senkrechter Längendurchschnitt des in Fig. 6. Tab. 1, und Fig. 7 und 8. Tab. 2. abgebildeten Embryo's. *e*, *i* und *n*\* wie in der vorigen Figur.

**Fig. 5.** Senkrechter Längendurchschnitt des in Fig. 7 und 8. der ersten Tafel abgebildeten Embryo's. Magen und Darm sind schon gebildet und ziemlich weit in ihrer Entwicklung vorgeschritten. Zum Magen geht von dem vordern Theile der Leibeswand eine blattartige (rosenroth kolorirte) Fortsetzung, die ihm als Haltungsband dient.

**Fig. 6.** Ein gleicher Durchschnitt eines Embryo's, der etwas weiter entwickelt war, als der in Fig. 9 bis 12. der ersten Tafel abgebildete. Der Magen ist so vorgestellt worden, als wäre der Schnitt neben der linken Seite desselben vorbeigegangen. Von der Leber, die hier grün kolorirt ist, kommt ein Theil unter und ein anderer Theil über dem Anfange des Darmes zu sehen. Das Haltungsband des Magens hat sich an seinem hintern Rande verdickt, und diese Verdickung ist hier durch ein dunkleres Rosenroth angedeutet worden. Der untere mittlere Theil des Dottersackes, oder der Boden dieses Sackes hat sich gehoben und es sind hier in der Abbildung unter ihm der vordere und der mittlere rechte Lappen dieses Sackes zum Theil zu sehen.

**Fig. 7.** Ein gleicher Durchschnitt des in Fig. 13 bis 19. der ersten Tafel abgebildeten Embryo's. Der senkrechte Strich bezeichnet die Stelle, wo der in der folgenden Abbildung dargestellte Querschnitt gemacht worden ist.

**Fig. 8.** Senkrechter Querdurchschnitt desselben Embryo's, um zum Theil die Faltungen des Dottersackes zu versinnlichen, durch welche der hintere Lappen und die beiden mittlern Lappen dieses Sackes zu Stande gebracht worden sind. Auch sind hier die beiden Höhlen versinnlicht, in welchen die Kiemen liegen, und die nach aussen von den Seitentheilen des Rückenschildes begrenzt werden.

**Fig. 9.** Ein Stück des Dottersackes mit den ersten Andeutungen der beiden Lebern, zur Zeit, da sie noch zwei Ausbuchtungen des Dottersackes darstellen, von hinten angesehen und sehr stark vergrössert.

**Fig. 10.** stellt den durch eine solche Leberandeutung gemachten senkrechten Durchschnitt dar.

**Fig. 11.** Ein Stück des Dottersackes mit den schon etwas weiter ausgebildeten beiden Lebern.

**Fig. 12.** Senkrechter Durchschnitt einer solchen Leber und der in sie übergehenden nächsten Umgebung.

**Fig. 13.** Die beiden Lebern des in Fig. 9 bis 12. Tab. 1. abgebildeten Embryo's.

**Fig. 14 bis 21.** Der Dottersack und die ihm anhängenden Theile des in Fig. 13 bis 19. Tab. 1. abgebildeten Embryo's. Fig. 14. von oben angesehen; Fig. 15. von der linken Seite; Fig. 16. ebenfalls von der linken Seite, nachdem die Leber entfernt worden ist; Fig. 17. von vorne; Fig. 18. von hinten, nachdem an der rechten Seite die Leber entfernt worden ist; Fig. 19. von unten (der Darm ist hier, wo er aus den Lebern hervortritt, abgeschnitten worden); Fig. 20. ebenfalls von unten, nachdem die Lebern entfernt worden sind; Fig. 21. ebenfalls von unten, nachdem die Lebern, der Darm und die beiden mittlern Lappen des Dottersackes entfernt sind.  $\alpha$  bezeichnet hier den untern und mittlern Theil des Dottersackes, der in den Darm übergeht.

*Fig. 22.* Der zweimal vergrösserte Eierstock eines sehr jungen Krebses, aus welchem die Eierleiter nur unlängst erst hervorgesprossen waren:  $\alpha \alpha$  die vorderen und  $\beta$  der hintere Lappen des Eierstockes;  $\gamma \gamma$  die Eierleiter.

*Fig. 23.* Ein kleiner Theil des Hoden aus einem ebenfalls sehr jungen Krebse, aber sehr stark vergrössert.

*Fig. 24.* Die Maxillen und das vorderste Bein der rechten Seite von dem in Fig. 12 Tab. 2. abgebildeten Embryo.

*Fig. 25.* Dieselben Theile von dem in Fig. 14. Tab. 2. abgebildeten Embryo.

*Fig. 26.* Dieselben Theile von dem in Fig. 16. Tab. 2. abgebildeten Embryo.

*Fig. 27.* Dieselben Theile von dem in Fig. 19. Tab. 2. abgebildeten Embryo.

*Fig. 28.* Die Maxillen der rechten Seite von dem in Fig. 9 bis 12. Tab. 1. abgebildeten Embryo.

*Fig. 29.* Dieselben Theile eines zur Geburt fast reifen Embryo's.

*Fig. 30.* Die obere Seite des Bauchstückes von dem in Fig. 7 und 8. Tab. 1. abgebildeten Embryo, gewählt, um die Lage und Form des Gehirnes und der sich auf die Fresswerkzeuge und Beine beziehenden Ganglien zu verdeutlichen, wenn diese Theile des Nervensystemes unlängst erst entstanden sind. Vorne schimmern neben dem Gehirne die Augen durch das halbdurchsichtige Bauchstück hindurch. Neben dem Nervenringe der die Speiseröhre umfasst, liegen drei Paar kleiner Muskeln. Etwas weiter nach hinten befinden sich zwei Paar anderer Muskeln, die den Mandibeln angehören. Die gelb kolorirten Flecken bezeichnen die zwischen der Speiseröhre und dem Schwanz befindlichen und paarweise abgelagerten Ganglien. Die beiden Reihen kleiner Anschwellungen zu den Seiten dieser Ganglien deuten die Muskeln der Maxillen und Beine an. Uebrigens muss ich noch bemerken, dass das hinterste Paar jener Ganglien und dieser Anschwellungen hier nicht zu bemerken ist, weil es sich, da die hintere Hälfte des Bauchstückes noch nicht mit der vordern Hälfte des Bauchstückes völlig in dieselbe Ebene zu liegen gekommen war, noch in dem umgeschlagenen Theile jener hintern Hälfte befand. Vergrössert ist diese und die folgende Abbildung in demselben Maasse, wie die auf den beiden ersten Tafeln mitgetheilten Abbildungen.

*Fig. 31.* Ein Theil des Bauchstückes von einem zur Geburt fast reifen Embryo von der obern Seite angesehen, um die Form und Lage der Ganglien des Bauchstückes, die hier ebenfalls gelb kolorirt sind, zu zeigen. Die Ganglien der Fresswerkzeuge sind schon paarweise unter einander völlig verschmolzen. An der rechten Seite ist die äussere Wand der Bauchhöhle, welche zugleich die innere Wand der einen Kiemenhöhle darstellt, völlig entfernt worden, an der linken Seite aber ist ein Theil dieser Wand ( $\alpha$ ) übrig gelassen. Von ihr gehen zur Mittellinie des Bauchstückes mehrere hinter einander liegende und dreieckige Fortsätze aus, welche die Anlagen des nachherigen knöchernen und gegitterten Halbkanales sind, der bei den erwachsenen Krebsen einen Theil des Nervensystemes von oben verdeckt. Zwischen den sechs hintern Paaren dieser Fortsätze kommen die Muskeln der Beine zu sehen. Zwischen den beiden vordern Paaren dieser Fortsätze aber und dem dicht hinter der Speiseröhre befindlichen Querstücke, kommen die Muskeln der Maxillen zu sehen. Diess Querstück übrigens ist in seiner Mitte etwas nach vorne gezogen worden, um das dicht hinter der Speiseröhre liegende Ganglion, welches von ihm völlig verdeckt wurde, sehen zu lassen.

*Fig. 32.* Darstellung einiger von den knöchernen Fortsätzen, welche die Ganglienketten am Bauche von oben umschliessen. Diese Abbildung ist nach einem jungen und etwas über einen Zoll langen Krebse entworfen worden.

### *Verzeichniss der Druckfehler.*

---

Ausser sehr vielen Fehlern in der Interpunktion sind besonders folgende zu verbessern.

Seite	4	Zeile	9	lies mehrere statt in Menge
—	-	—	29	l. eine viel dickere st. ein viel dickerer
—	-	—	30	l. gallertartig st. gallertartige
—	-	—	42	l. ich hier, die st. ich, die hier
—	8	—	12	l. dieser st. er
—	14	—	10	l. verlängerten grösten Durchmesser st. verlängerten Durchmesser
—	19	—	27	l. jenen st. jene
—	27	—	11	l. vorletzte st. letzte
—	29	—	23	l. und, indem st. und indem
—	31	—	20	l. Stoffes, gleichzeitig st. Stoffes gleichzeitig
—	32	—	37	l. Anfange st. Anhange
—	57	—	26	l. an dem st. mit dem
—	63	—	5	l. schon ziemlich st. ziemlich schon.

---

